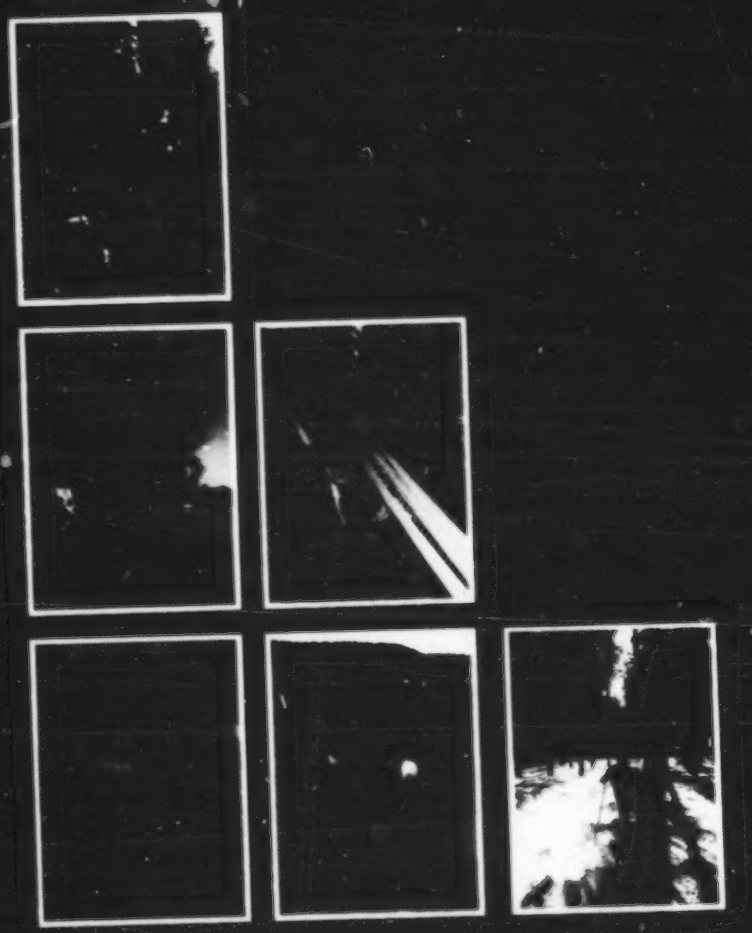
# Forest Fire Management in Ontario



MRN 3680
9K, 90 03 26
ISBN 0-7729-6204-9

# Forest Fire Management in Ontario

Ontario
Ministry of Natural Resources
Lyn McLeod
Minister

91-00512/

© 1990, Queen's Printer for Ontario
Printed in Canada

Single copies of this publication are available at no charge from the addresses noted below. Bulk orders may involve charges.

Personal Shopping and Mail Orders:
Current publications of the Ontario Ministry of Natural Resources and price lists are obtainable through the Ministry of Natural Resources Public Information Centre, Room 1640, Whitney Block, 99 Wellesley Street West, Toronto, Ontario M7A 1W3

And:
Personal Shopping: Publications Ontario, Main Floor, 880 Bay Street, Toronto.

Mail Orders:
MGS Publications Services Section, 5th Floor, 880 Bay Street, Toronto, Ontario M7A 1N8.

Cheques or money orders should be made payable to the Treasurer of Ontario, and payment must accompany order.

# Index


- ☐ Introduction ..... 4
- ☐ Natural Role of Fire ..... 6
- ☐ History ..... 7
- ☐ Development of Legislation ..... 8
- ☐ Development of Fire Protection ..... 9
- ☐ Organization ..... 9
- ☐ The Nature of Fire ..... 10
- ☐ Types of Forest Fires ..... 11
- ☐ Effects of Forest Fires ..... 12
- ☐ Fire Causes ..... 13
- ☐ Aviation & Fire Management Centre ..... 14
- ☐ Fire Management & Policy ..... 14
- ☐ Integrated Resource Management ..... 14
- ☐ Prevention ..... 15
- ☐ Presuppression ..... 16
- ☐ Attack Planning ..... 16
- ☐ Fire Personnel ..... 17
- ☐ Training ..... 17
- ☐ Equipment ..... 17
- ☐ Forest Industry Involvement ..... 17
- ☐ Communications ..... 18
- ☐ Monitoring Fire Weather ..... 19
- ☐ Determining Fire Danger ..... 19
- ☐ Fire Occurrence Prediction ..... 20
- ☐ Fire Detection ..... 20
- ☐ Forest Fire Suppression ..... 21
- ☐ Initial Attack ..... 21
- ☐ Suppression Techniques ..... 22
- ☐ Air Attack ..... 23
- ☐ Fire Organization ..... 24
- ☐ Stages of Control ..... 24
- ☐ Preparations for a Prescribed Burn ..... 25
- ☐ Benefits of Prescribed Burning ..... 25
- ☐ Research & Development — The Future ..... 26
- ☐ The Challenge ..... 26
- ☐ Glossary of Forest Fire Terms ..... 27 and 28

# Introduction

More than 85 per cent of Ontario's land area is covered by forests—a traditional resource and one which is a key to our future.

Fire is a natural element in the renewal of that forest. It is as much a part of the ecosystem as sunlight and water. It has played a part in the growth, the shaping, and the environment of much of Ontario and of a number of northern communities.

Although historically fire has been utilized by people in a beneficial but minor capacity, generally, wildfire was perceived as a destroyer. It will always have that capability in our forests.

However, fire management is showing us that fire can be beneficial under strictly implemented guidelines and controlled circumstances, and when it forms part of an integrated land and resource management program.

This booklet will look at fire from all sides—as an essential and natural element, a destructive force, as a resource management tool, a friend and a foe.

*In 1878, the Province of Ontario enacted its first forest fire prevention legislation. By 1897, 191 rangers were serving on Crown lands throughout the province.*

# Natural Role of Fire

Fire has always been a significant and natural phenomenon in Ontario's forests. Several factors influence fire, including climate, weather, topography and fuels. Climatic conditions have influenced the tree species capable of growing in the province, and weather conditions throughout any given year, are the dominant factor that often determines the level of fire danger in the forests. Dry conditions make the forests especially prone to fire starts by lightning strikes and the carelessness of people. Conifer trees are very susceptible to fire. Deciduous trees do not readily burn and large enough stands can act as a natural barrier to an advancing fire. Fire is so prevalent in the natural forest ecosystem, that many species are uniquely adapted to regenerating after fire.

The Boreal Forest environment is a fire-dependent ecosystem. In the absence of fire, nutrient cycles may be impeded by incomplete decomposition of forest litter and humus. The burning of the forest litter and humus results in nutrients being put back into the ground and clears the way for new growth. On the other hand, this material is a fuel for fire and accumulations make lightning fires and high-intensity burns increasingly probable. Frequent fires prevent the succession of forests. Instead, a mix of successional stages, communities and age classes of trees is maintained by periodic fire.

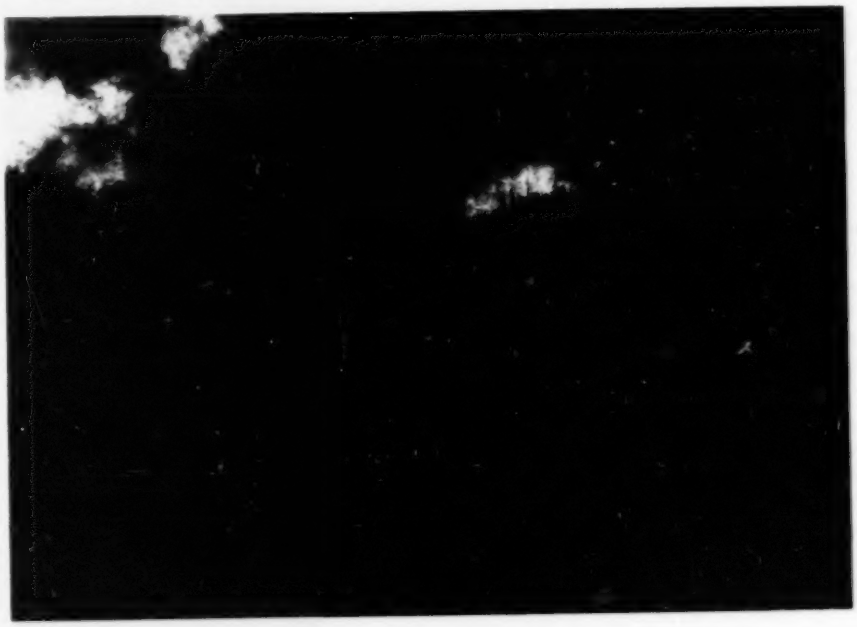
Fire by itself is neither friend nor foe and becomes good or bad only as it relates to human values. The presence of fire over the years, has created a healthy forest mosaic of uneven age and diverse species that has become essential to the maintenance of this renewable resource.

A conflict arises when fire, fulfilling its natural role, interferes with human plans to settle in the forest and utilize forest resources, whether through industry or recreation.

Unwanted fires must be suppressed to protect human life, private property and natural resources; to prevent social disruption; and to ensure a minimal effect on public works.

The opportunity to benefit from fire exists with planned or controlled burning, which allows for seed-bed preparation, development of wildlife habitat, control of insects and disease, vegetation management in wilderness areas and conversion of a forest area from one forest type to another.

The forest fire management organization of the Ontario Ministry of Natural Resources, has the mandate to minimize the detrimental effects of wildfire on people and nature, and to use fire in such ways that will benefit both.



*Curtiss HS-2L flying boat used for reconnaissance during the 1920s.*

# History

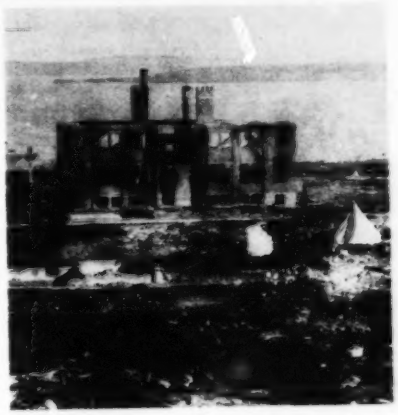
Throughout history, lightning-caused fires burned unchecked until halted by natural barriers, lack of fuel or change in weather.

Great fires were recorded by Jesuit missionaries in the 1600s. Alexander Mackenzie noted huge fires burning north of Lake Superior in the 1780s. Massive fires were also mentioned in the diaries of early Hudson's Bay Company employees.

Forest fires posed little problem to early nomadic tribes. The Indian people used fire to clear land for crops, encourage growth of berry plant species and to herd wild animals.

Early European settlers used logs to build, and then burned the cut over area to remove stumps, slash and undergrowth in preparation for farming. Disastrous results were often the outcome of fires set to clear the land. Few controls on burning existed and the people had little knowledge of fire behaviour.

73. In 1916 the most deadly fire in Canadian history erupted in the Matheson area, burning the villages of Kelso, Val Gagne, Porquis Junction and Iroquois Falls and taking 244 lives.



*Above: The great Haileybury, Ontario fire of 1922 which destroyed much of the townsite.*

*Below: Fire Ranger poling up the Abitibi or Mattagami River in 1922.*

This century was marked by a number of tragic fires started by settlers clearing forest land for agricultural use. In 1910, on the Ontario-Minnesota border, a forest fire erupted in the Beaudette/Rainy River area. It killed 42 people and burned 125,000 hectares. The next year, the infamous Porcupine fire, one of the largest in Ontario history, engulfed over 200,000 hectares, including Timmins, South Porcupine, Porquis Junction and Cochrane. The estimated death toll was

The Haileybury fire in 1922 killed 43 and destroyed 6,000 homes as it burned across the equivalent of 18 townships. The Fort Frances fire of 1938 killed 17 and burned over 40,000 hectares.

Ontario's firefighting methods have vastly improved but there are no grounds for complacency. Severe fire conditions still force the evacuation of residents from the path of forest fires.

# Development of Legislation

Government became concerned with forest fires at a very early date. In 1849, the Ontario government formed a Royal commission to seek ways to protect the forests from unnecessary destruction.

In 1878, the province enacted its first forest fire prevention legislation, setting up fire districts and regulating the use of burning during hazardous periods. In 1885, the first forest fire rangers were appointed and posted to timber operations, with the provincial government and the timber operators sharing the costs. The protection system continued to grow and by 1887, 191 fire rangers were serving on Crown lands.

These pioneer fire rangers were paid $2 a day to patrol on foot, by canoe or railway handcar through their areas and while looking for fires to warn residents and forest workers of the dangers of fire. They tried to pinpoint fires from high ground and fought them using the tools of the day — shovel, axe and water bucket. Their individual patrols often lasted as long as two to three months. Many fires were spotted and extinguished but the fire fighting system was still in its infancy and most fires burned undetected and unchecked.

Spurred into action by the Matheson disaster, the Ontario government passed The Forest Fires Prevention Act in 1917. This legislation marked the birth of a modern fire control system.

# Development of Fire Protection

Permanent fire managers were hired and a field organization was developed. A system of fire detection was established, with lookout towers erected at key points on high ground, and connected by a radio/telephone system. Ranger stations and supply warehouses were built across the northern areas of the province.

Mechanized equipment was introduced with the purchase of newly developed portable pumps. In 1924, the government established the Ontario Provincial Air Service, comprised of 20 World War I surplus flying boats. These aircraft were used to detect fires and carry suppression crews and equipment to the scene.

The idea of aerial water bombing was first tested in Ontario in 1944 by employees of the government's provincial air service. Only limited success was achieved until 1957, when aircraft were equipped with water tanks mounted on the top of the floats. Once efficient bomb doors were designed, floats themselves would be used to carry the water. Today, however, Ontario's water bombing fleet is comprised primarily of the amphibious CL-215, which scoops water directly into its hull. Most helicopters used on forest fires in Ontario are able to dump water from collapsible buckets slung beneath the machine on a cable.

And major advancements were made as well by the fire organization and by private industry, in the design of fire suppression equipment used by the firefighters. Most notable changes were to the pumps and hose, communications equipment and to transportation—the helicopter.

## Organization

In 1983, command and control for forest fire management was centralized at the regional level, resulting in one fire organization in each region. Responsibility for actual fire suppression rests with the regions.

A central office, the Aviation and Fire Management Centre (AFMC), is located at Sault Ste. Marie. The AFMC is the provincial fire centre. It provides year-round centralized fire control, co-ordinating the movement of personnel and equipment from region to region during the fire season.

All provinces and territories work closely with the Canadian Interagency Forest Fire Centre (CIFFC), in Winnipeg, in co-ordinating similar transfers between provinces and the United States.

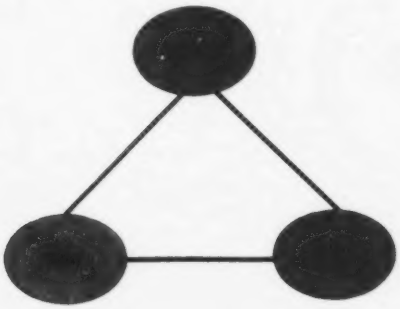
*Below: Provincial Air Service hangar at Sault Ste. Marie during the 1940s.*

# The Nature of Fire

An understanding of fire behaviour is essential to effective fire fighting.

Fire is a chemical reaction in which fuel, oxygen and heat, the three elements of the fire triangle, combine to form the process called combustion. All three elements have to be present before a fire can take place. Since fuel and air always exist in the forest, the presence of heat is the decisive factor.

The moisture content of forest fuels is a primary factor governing fire ignition. As



moisture increases, more heat is required to bring fuel to the ignition temperature.

Fuel size and arrangement also affect the ease of ignition. Fine fuels have more surface area by volume exposed to the air than do coarse fuels. Moisture evaporates faster and combustion becomes possible sooner. Loosely spaced fuels are more exposed to the air and burn faster than tightly packed fuels.

If pieces of fuel are arranged far apart, fire will spread slowly and the drying effect of heat on unburned fuels will have less impact. Vertical arrangement of fuels is also important. Fire can flare up to the tree-tops if there is a continuous ladder of fuels.

The amount of available fuel also affects fire spread. A high volume of burning fuel will produce greater heat and more rapid heating of surrounding fuels. Spread rates differ for different types of trees. Hardwood stands usually form fire barriers because they are fire retardant. Pine and other conifers, which are high in oil and resin content, usually pose no obstacle to fire.

Weather has a critical and complex influence on forest fires. Wind, for example, affects the drying rate of the forest and the supply of oxygen to the fire. Wind may carry sparks or embers ahead of the fire, starting new fires. It may bend the convection column of a blaze toward the ground, heating fuels ahead of the fire.

When relative humidity is low, the air can absorb moisture readily, promoting rapid drying of the forest fuels. On humid days, moisture content of the air is near the saturation point and fuels will retain more moisture and be less susceptible to ignition.

The most important weather factor is precipitation. A long, dry spell will drastically reduce moisture in a forest, making it dangerously flammable. Drought conditions also lower the water table or level of underground water. When rain falls following a long, dry period, it quickly seeps deep underground to replenish the lowered water table. Dry fuels will also absorb moisture from rainfall but continuing hot, dry weather can quickly dry out those fuels.

Weather conditions, and therefore, fire conditions vary with the time of day. During daylight hours, relative humidity tends to be lower, temperature higher and wind stronger, resulting in more rapid drying of fuels. For this reason, fires often burn slower and less intensely in the evening or in the early morning, than at mid-day.

Other factors that must be considered are topography, soil depth and texture. Fire tends to burn more quickly up a slope, as the aspect or slant brings the convection column closer to the surface. The flame front itself may also come in contact with up slope fuels. The direction a slope faces also affects fire behaviour. Fuels on slopes facing the sun dry out faster and, as a result, burn more intensely than fuels on slopes facing away from the sun.

Mineral soils do not burn but deep layers of decaying and dry vegetative matter comprising the forest floor, can burn and, depending on fire intensity, can burn deep, causing further suppression problems for firefighters.

# Types of Forest Fires

The various combinations of fuel type and condition, weather and topography produce three different types of fires: sub-surface, surface and crown fires.

Sub-surface fires burn beneath the surface of the forest floor. This type of fire can smoulder for extended periods of time burning peat moss, roots and decaying vegetation before breaking through to the surface, often far from the source of the fire.

Surface fires are the most common type of forest fire. They burn brush, leaves, grasses and forest debris. When burning on the surface, they can damage the cambium layer beneath the bark of trees and often lead to the torching of the entire tree.

The flame of a crown fire is the most dangerous and destructive. The fire can easily spread from the crown or top of one tree to another, often moving faster than a person can run. High winds and intense heat from the fire, can result in embers or firebrands being carried ahead of the main fire front, where they drop into the forest starting new fires. This is the most spectacular type of fire and the most difficult to suppress.

*Sub-Surface Fire*

*Surface Fire*

*Crown Fire*

# Effects of Forest Fires

Fire has an effect on plant species in a variety of ways. Fire may trigger the release of seeds from serotinous cones. It stimulates the flowering and fruiting of many plants, since ash enriches the soil. Fire alters seed-beds by burning off litter and humus and baring the mineral soil, making it easier for seeds to get started. Removal of the forest canopy by fire will allow in more light and rainfall, stimulating reproduction of many herbs and woody plants. It also acts to temporarily reduce competition for moisture, nutrients, heat and light—favouring whatever species have the means of reproduction readily available.

The frequency of forest fires determines the stage of succession or age, that plant communities can be expected to reach.

The impact of fire on landscape is apparent in the predominance of those species which regenerate readily after fires, such as jackpine, black spruce, aspen and white birch.

A fire ecology study completed in Quetico Park suggests that the average period before a forest fire re-occurs in an area previously burned over in that area, given no fire suppression efforts, is approximately 78 years.

Fire also works to affect wildlife habitat distribution and populations. It increases the food supply for moose, deer, beaver and hare, which depend largely on forage that proliferates within accessible heights immediately following a fire. By contrast, fire eliminates forage plants found in old forests, notably the tree and ground lichens consumed by woodland caribou.

Animal species are adapted to different stages of forest succession and fire regimes. Fire increases the yield of many berry-producing plants to the benefit of bears and many birds. Game birds such as ruffed grouse benefit from openings created in bush areas. Fire regulates many insect populations, some of which are important food sources for warblers, woodpeckers and other birds.

Overall, the impact of forest fire is to control the relative abundance and location of plant communities. These determine animal habitat patterns, regulating both population and distribution.

When people are dependent on forest resources, fire is very costly to a wide range of forest users.

Fire can wipe out thousands of hectares of valuable timber, threaten lives and communities, cause social disruption and cause heavy private and commercial property losses. During the decade 1979-88, an average of 1,700 fires occurred each year in Ontario during the fire season, April 1 to October 31.

Destruction of timber values means that logging companies have to look farther afield and incur greater costs to eventually get their product to market. A fire can spell ruin for the local operator, who is without ready access to alternate wood supplies.

Other losses are difficult to calculate. For example, interruptions in transportation due to railway or highway closings, harm to tourist businesses by destruction of scenery and tourist facilities, economic disruption caused by evacuation of threatened communities, and the loss of homes and cottages in forest areas, represent a dollar figure that is incalculable.

Large fires may produce subtle ecological effects by altering the relationship of organisms to their environment. When a fire removes plant cover, greatly accelerated run-off of rainfall can result, causing erosion problems. Water quality may be temporarily affected as water supplies become polluted by suspended silt, ash and other eroded materials.

Removal of this forest cover can cause marked increases in water temperatures. This can have a detrimental effect on fish habitat.

The effect of fire on animals is harder to judge — it can be both harmful and beneficial. The immediate impact may be harsh. Animals that have escaped a fire are forced to seek food and shelter elsewhere, their natural food supplies and habitat having been destroyed.

In addition to the commercial, recreational and ecological impacts, forest fires also result in major fire fighting expenditures every year. The province commits approximately $35 million annually to fire management. In addition, extra fire suppression costs which cannot be covered through that budget during a bad fire season, must be funded through Extra Fire Fighting (EFF) dollars. The government also loses stumpage revenue from the destroyed timber stands and incurs the cost of regenerating the burned over areas.

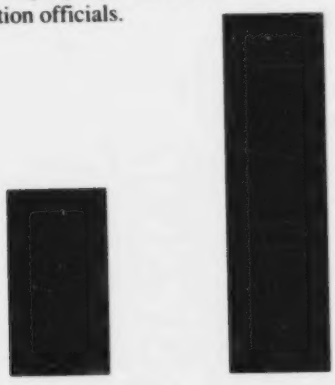
# Fire Causes

Lightning is the only natural cause of fire and is responsible for 40 percent of all forest fires. People are responsible for the remainder. Records of fires caused by people show the responsible groups and sources of ignition. This information allows managers to direct fire prevention efforts to the cause of the problems in a particular area.

The careless camper is responsible for more forest fires than any other forest user. Nearly one-quarter of all fires caused by people are ignited through the careless use of and incomplete extinguishment of campfires. While the number of campers and outdoor enthusiasts using the forests has increased, the number of fires caused by this group has actually dropped, but not significantly. The careless smoker ranks just behind the campfire, igniting approximately 19 percent of all people-caused fires.

Residents burning grass, brush or rubbish trigger about 13 percent of people-caused forest fires. An additional 13 percent of fires in recent years have been railway related, caused by exhaust carbon, work crews or pieces of hot metal from brakeshoes.

In theory then, the majority of forest fires, since they are started by people, can be prevented. Each year, nearly one million dollars is expended in prevention material production, media advertising, school programs and inspections by prevention officials.

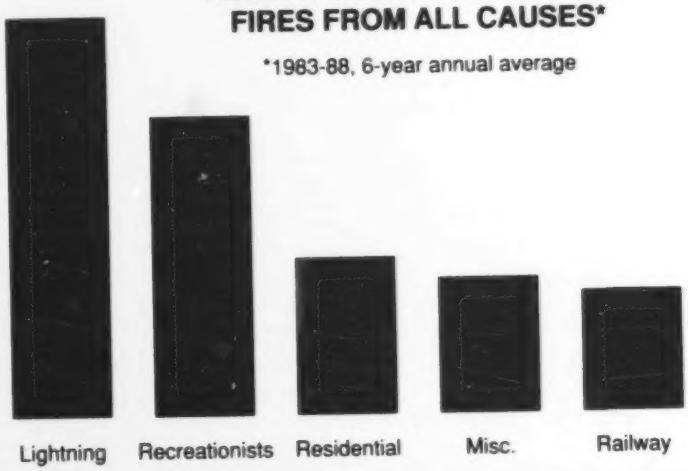


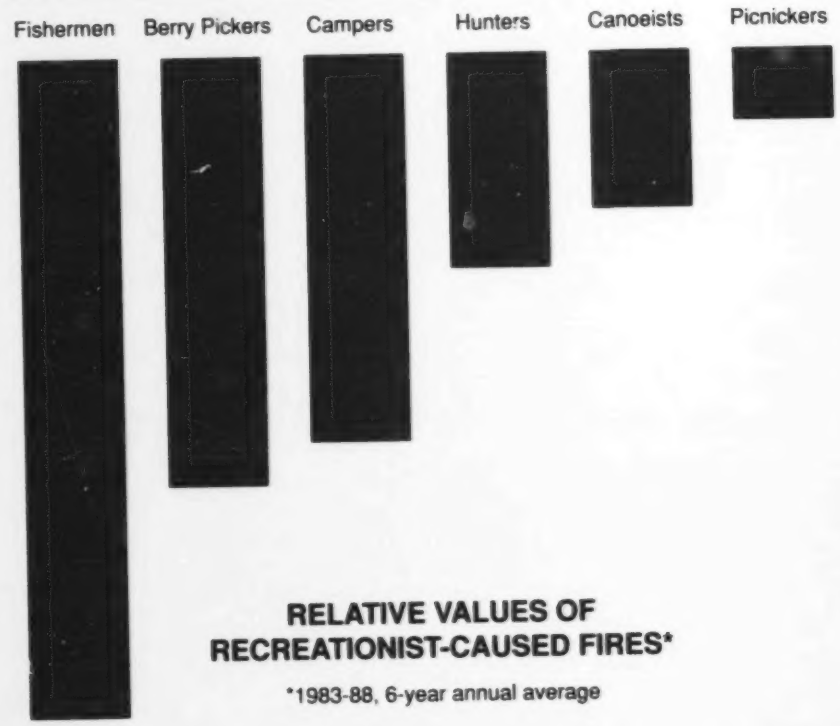

*1983-88, 6-year annual average

## Who Causes Fires?

### RELATIVE VALUES OF FOREST FIRES FROM ALL CAUSES*

*1983-88, 6-year annual average




### RELATIVE VALUES OF RECREATIONIST-CAUSED FIRES*

*1983-88, 6-year annual average

NOTE: For the period 1983-88, inclusive, a total of 10,642 fires were caused by all sources. Of this total, 6,219 were human-caused and 4,433 lightning-caused. Among human-caused fires, recreationists using Ontario's woodlands are the largest single source. The annual average number of fires from all sources is 1,774.

# Aviation and Fire Management

The Aviation and Fire Management organization of the Ministry of Natural Resources, with central headquarters in Sault Ste. Marie, pursues many courses of action against forest fires: prevention, presuppression, fire occurrence prediction, detection and centralized strategy and suppression resource co-ordination.

The centre at Sault Ste. Marie sets standards, audits field operations, co-ordinates research and tests and evaluates new equipment and products. It co-ordinates resources: fire crews, support personnel, equipment and aircraft; provides fire weather information gathered from all regional centres and acts as a central communications outlet. The centre also produces and supervises training programs, and maintains co-operative relations with other provincial, national and international fire agencies.

## Fire Management and Policy

In the past, fire management objectives in Ontario developed into a policy of total suppression — an attempt to suppress all fires in Ontario at all costs. This policy proved both impractical, uneconomical and unnecessary.

Foresters and resource managers realize that fire is an important part of the ecological cycle. It plays an important part in the natural regeneration of the forest.

In 1982, the Ministry of Natural Resources developed and implemented an improved fire management system for Ontario.

The policy developed through that process outlined the basic principles, definitions, roles, responsibilities and overall objectives of the Ministry's fire management activities. In addition, the policy stated three objectives for the Ministry fire management program:

- To prevent loss of human life, to prevent personal injury and to minimize social disruption
- To ensure that fires have a minimal effect on public works, private property and natural resources
- To use the natural benefits of fire to achieve ministry objectives for land and resource management

This recognized the need to better integrate management plans for fire control with those for lands and resources.

## Integrated Resource Management

Forest fire management today is an integral part of land and resource management. As of 1982, the fire policy for Ontario directs that every fire will receive a response that is governed by the values at risk and the cost of the response.

The provincial resource management program is designed within a comprehensive planning system and is implemented in accordance with regional fire management strategies. The strategies outline fire management objectives for a given land base or fire management zone and contain further direction for administrative procedures. They also contain operating guides necessary to accomplish the fire management objectives. In the preparation of the regional strategies, area managers set priorities for both fire control and fire use in their areas. This provides the overall guidance to protect Ontario's high values. This policy is the framework for the integration of fire management with the rest of the Ministry's resource management

programs. It requires consultation with resource managers to define values at risk and the type of fire response that should be provided when wildfire occurs. It demands effective communications with municipalities and the forest industries.

In an ongoing effort to attain the objectives set out in the plans, further research is required to better define fire's ecological role in the forests of Ontario. Better systems are being developed to determine the impact of resource management plans and activities on fire management objectives. Better methods are required to define and describe values at risk in a given area before fires occur. Similarly, methods are also required to assess the economic impact of forest fires and fire management methods on all resource related activities.

**FIRE REGIONS OF ONTARIO**

# Prevention

A fire prevention program has three components, often referred to as the three Es: Education, Enforcement and Engineering.

Of the three, public education is the most visible. Advertising and public relations are used to create a public awareness of the dangers and causes of forest fires, and each individual's responsibility to

practice the careful use of fire. Through the media, the schools, public gatherings and the use of printed materials, films and videotapes, Smokey Bear and road signs, the Ministry is putting forth a concerted effort to create a greater awareness among the general public and industry about people-caused fire problems.

Ministry information officers channel information to the media about current forest fires and fire hazard situations, explain the cause and effect of fire, and spread the fire prevention message.

Special fire prevention campaigns are co-ordinated and directed toward forest user groups.

Enforcement is based on The Forest Fires Prevention Act and this legislation applies to the fire regions of Ontario. This is an area roughly north of a line that extends from Orillia, easterly to Perth.

The Act and regulations spell out safety standards and measures governing the use of fire in forests, and establish penalties to deter violators and careless users.

The Act defines a period in each year to be recognized as the fire season (April 1 to October 31). During these months, the fire danger is the greatest and fire prevention legislation applies. A fire permit must be obtained before shooting off fireworks or before starting any fire outdoors during the fire season, except for cooking or warmth. Fire permits allow fire managers to keep track of, and regulate the number and type of fires burning in a given area at any given time.

Smoking while walking or working in a forest during the fire season is prohibited. Likewise, it is forbidden to throw or drop smoking materials, live coals or ashes.

By law, a campfire may only be started in a location with a one metre area around the fire edge cleared to the bare rock or mineral soil. If you start a fire, the Act states that it must be tended by a responsible person at all times, and must be extinguished completely before you leave the site.

The Act provides the Minister of Natural Resources with the authority to impose and enforce special restrictions during periods of extreme hazard. The Minister may declare a ban on open fires or may close access to portions of the forest.

These restrictions are applied to eliminate people-caused fires, and to reduce the risk of forest fires.

Controls also apply to commercial operations. Regardless of the time of year or fire danger, a work permit is required

to carry on logging, mining or industrial operations in the forest and within 300 metres of a forest. Permits are also required to clear land, operate a lumber mill or perform any operation producing slash or debris. Any permit will be suspended or cancelled if fire conditions become hazardous or if the terms of the permit are not met.

One of the tasks of firefighters is to determine the cause of the blaze. This is usually not difficult, since the fire burns out or away from the source. Fewer than five percent of fires are classified as unknown in origin. Once the point of ignition is located and the cause determined—often careless use of smoking materials or campfires, a routine investigation usually determines the responsible group. Further investigation is aimed at finding the actual person responsible.

Engineering refers to the protection of values by the removal or reduction of fire hazards. For example, homes or forest areas should be protected with fire-breaks, or by modifying fuels to retard the progress of fires which might occur. Some modifications could include thinning, pruning or something as simple as cutting and removing long grass. Other aspects of engineering provide access routes for fire crews, specially constructed campfire sites in provincial parks to prevent outbreak of fire, and the spark arrestors required on industrial equipment.

Fire itself is an engineering tool used to remove potential hazards, such as dry, flammable grasses and brush that grow along railway rights of way, and which can erupt into flames as a result of sparks from locomotive brakeshoes or embers discharged from diesel locomotives. It is better to burn these areas under controlled conditions, and allow the new, green, fire-retardant growth to establish, than to have to respond to a forest fire.

## Presuppression

Success in Ontario's forest fire management program depends heavily on measures taken and programs implemented long before fire breaks out. Considerable planning, analysis and evaluation at all levels of the fire organization, and ongoing training for fire crews and fire supervisory personnel ensure that manpower and resources are ready and prepared for any fire when required.

The basic objective of presuppression is to be prepared for any fire occurrence, anticipated or otherwise; to reduce the time span between the start of a fire, its discovery and eventual control.

## Attack Planning

Detailed planning is essential. It is carried out at the Sault Ste. Marie Provincial Fire Centre and the five regional fire centres, with the provincial office co-ordinating the entire planning effort.

In addition to advance planning in the major centres of forest fire management, detailed planning is a necessity at the field office level. In order to implement a quick and appropriate reaction to the outbreak of fire, the field office staff must know the location and condition of roads in a given area, forest fuel types and values, which lakes are suitable for landing float and amphibious aircraft, and what smaller water sources are available for helicopter and fire crews with portable pumps.

This overall prescription for any fire management area also details high-hazard and fire-prone areas, and lists the types of trees by species and condition, commercial timber values and other high values in the area. Armed with such detail, the field officer in charge is able to respond effectively to a fire by assessing the seriousness of the situation, dispatching the number of crews and equipment required, and determining any needed backup.

# Fire Personnel

The basic, regular firefighting unit is comprised of an initial attack fire boss, a senior crew member and firefighter(s). There are also a number of supervisory and support positions fulfilling various functions, essential to the suppression effort. Presuppression plans include the preparation of organization charts showing the chain of command in the event of large or multiple fires. Six provincial fire teams, comprised of fire specialists, are on short-term alert for duty anywhere in Ontario.

The regular fire crew system is supported by a parallel system of auxiliary firefighters. This system is comprised of several groups — MNR staff, forest industry and municipal co-operator crews, and Natives. As of 1990, auxiliary personnel are trained to the same level as regular firefighters.

# Training

The fire management training program is an integral component of the total fire management program. The foundation of the fireline and service functions begins with a progressive training program.

Courses are designed to teach the skills and techniques that are required to ensure that staff carry out assigned duties in a safe and efficient manner. Firefighters are not allowed on the fireline unless they have successfully completed a training course that teaches them how to safely use and maintain fireline equipment.

Firefighters work under the watchful eye of a trained supervisor who directs their activities, assesses the current and potential danger and ensures that they can safely carry out the suppression and support functions.

The supervisors follow a progressive training scheme as well. As they gain field experience they are instructed in fire behaviour, fire predictions, fire growth, and how to determine rates of spread. Fire bosses and other supervisory personnel also attend training courses on current developments in other areas of fire management. Sessions are conducted in the administrative aspects of fire-fighting, such as accounting. Senior personnel are taught how to handle multiple fires. Pilots receive training in air attack, organization and airspace control. Air attack bosses learn methods of co-ordinating the water bombing aircraft.

The Aviation and Fire Management Centre sets the standards and provides the regional fire management offices with training packages that are delivered at the regional and district levels.

The fire training programs are available to co-operators such as forest industry, native communities, volunteer and municipal fire departments and other forest user groups. Most people who work in Ontario's forests have had enough fire suppression training to safely undertake the initial attack on small fires that may occur on or adjacent to the work area.

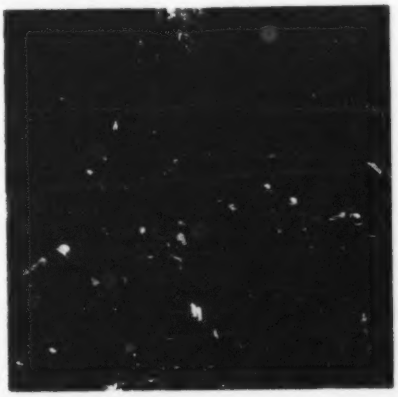
Trained co-operators have assisted the Ministry of Natural Resources on numerous occasions, by working co-operatively on fires.

The co-operative program that has been developed since the 1980 fire season, ensures a pool of trained personnel that is readily available to swing into action. Their immediate response has helped in keeping potentially dangerous fires from spreading and developing into large and costly fires.

# Forest Industry Involvement

Since 1981, the Ontario Ministry of Natural Resources and the Ontario Forest Industries Association have worked closely to integrate the industry into the overall fire management program. In later years, the MNR struck a similar agreement with the Ontario Lumber Manufacturers Association.

Two fire training programs were developed in 1981 and expanded in 1983. One program trains forest industry supervisors to serve as fire bosses during the early stages of a fire. The other program trains forest industry workers as fire crew members. They will work on fire crews, under their own supervisors when required. Each company conducts its own fire training courses. Since early detection and suppression efforts are so important in containing a fire while it is still small, these private industry fire crews provide an extremely important service.



Realizing the value of prevention, the industry makes a concerted effort to educate its employees regarding fire prevention measures. Employees who work in the forests are made keenly aware of the potential fire dangers and the careless practices that too often result in devastating fires.

The Ontario Forestry Association has formed a fire prevention committee. An advisory member from the Aviation and Fire Management Centre sits on the committee.

# Equipment

Equipment used by firefighters ranges from the simple to the sophisticated. Nobody has found substitutes for hand tools such as the shovel, axe or the pulaski, a combination axe and grub hoe used to dig small trenches or uncover burning material in the ground. A vital part of presuppression is ensuring that enough of these tools are available and in top condition. Bulldozers and other heavy equipment are obtained as required.

Other basics such as gasoline–powered portable pumps and hose, used to bring water from nearby water sources to the scene of the fire, and back-pack water pumps are used in line-holding and mop up actions.

Getting fire fighting personnel to the scene of a fire is an obvious priority. The ministry owns trucks and small boats, but

in most cases, ministry aircraft are used to transport personnel and equipment to fires and to serve as waterbombers.

Additional aircraft from the private sector are contracted to supplement the operations of the provincial air fleet, by providing detection and bird dog service and meeting general transport requirements. Helicopters are used for initial fire attack (helitack), as well as for regular fire service and support operations. The helicopters are more versatile and are used in varying capacities throughout the year. They are not hindered by periods of freeze-up and spring breakup of the waterways.

A major fire fighting effort requires massive logistical support for crews and supervisory personnel in terms of food, lodging and base camp equipment. The Ministry has thousands of sleeping bags, air mattresses and tents, as well as pre-fabricated kitchens that can be moved into remote areas.

While some traditional pieces of equipment are still proving very effective, current technology is being employed as well. Hand-held heat sensors can locate hot spots where fire is smouldering underground and impossible to see. As well as hot spotting, larger units mounted in helicopters or fixed wing aircraft are used to map the exact perimeter of the fire through dense smoke.

## Communications

The Ministry of Natural Resources dedicated radio communications system is supported to a high standard of efficiency at all times. This efficiency greatly reduces the time lag between the detection, reporting and suppression action taken to bring fires under control.

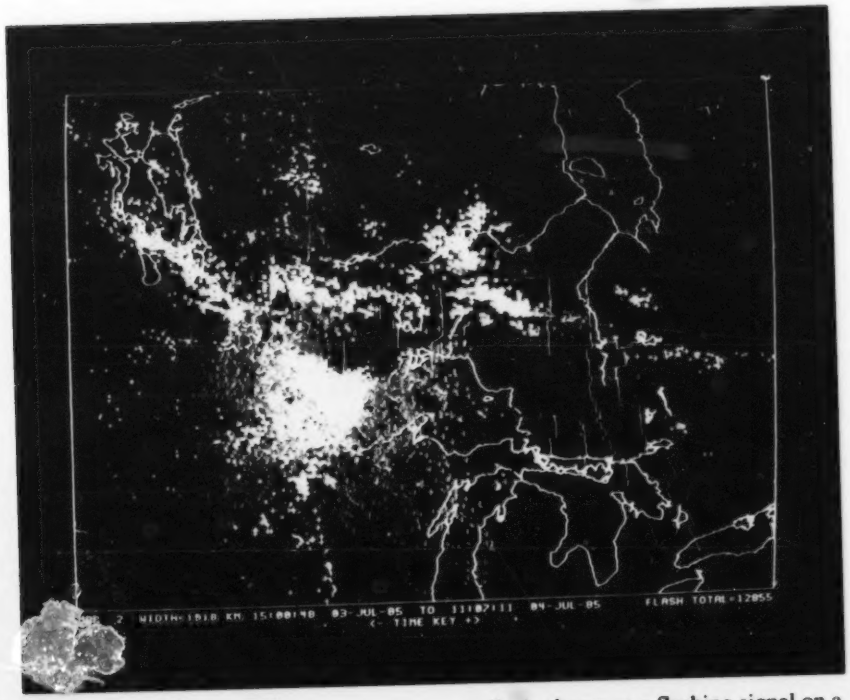
The VHF/FM radio system is the backbone of the communications network. This system enables communications between the fire and attack base, and ties into the regional fire centre.

Fire line personnel use hand-held portable radios to communicate with one another and to contact the fire base camp. Fire base camps use a high-powered transmitter/receiver to maintain contact with attack bases and the fire centre.

Such direct communications are crucial to effective fire suppression action. Aircraft employed on the fire line for transportation and water bombing are equipped with similar radios for communication with ground operations.

Telephone, telecopier, electronic mail and computer communications fill the communications gap between fire operations headquarters, regional fire centres and the provincial fire centre at Sault Ste. Marie.

The Aviation and Fire Management organization is participating in research and development projects addressing the need to communicate information. These projects will develop technology to communicate from remote areas for both voice and data messages. The data is generated from isolated weather stations, lightning detection devices, remote FAX and verbal messages from remote operations. Satellite and UHF technologies are the prime consideration for these projects.




## Monitoring Fire Weather

Weather is the most important variable in determining burning conditions in any forest area. The ministry has an extensive fire weather network that provides managers with current weather observations and forecast data.

Natural Resources owns and operates 115 weather stations that are strategically located across Ontario. It also has three automatic telemetry stations and 40 manual portable stations for monitoring on-site weather on prescribed burn sites or wildfire locations.

The ministry operates a sophisticated lightning detection network, which maps cloud to ground lightning strike locations as they occur. The network consists of 12 direction finder stations positioned across Northern Ontario. They are linked via datalines to a network position analyzer station at the Provincial Fire Centre in Sault Ste. Marie. The position analyzer calculates strike locations and redistributes location data throughout the network. Regional Fire centres in Dryden, Thunder Bay, Timmins, Sudbury and Huntsville receive the data and display the storms on video monitors. A lightning strike is shown as a flashing signal on a video display map, within a minute of the strike.

Fire managers rely heavily on weather forecast data from Environment Canada — Atmospheric Environment Service (AES). AES provides specialized fire weather forecasts twice daily to fire management centres throughout the province. It also provides special forecasts on request, for use on prescribed burns or

wildfire locations. In addition, the ministry employs six meteorology technicians to provide weather briefing services and maintain ministry-owned weather equipment.

Fire weather data in the form of weather observations, forecasts or lightning data are transmitted to all fire management centres daily. This information is vital for fire managers in assessing fire danger, short and long term weather conditions, and how they might influence forest fuels, ignition, and current fires.

## Determining Fire Danger

Fire managers use a danger rating system for determining potential fire behaviour for any given management area. The system used in Ontario — the Canadian Forest Fire Danger Rating System — is used in all provinces. Developed by the Canadian Forestry Service, Fire Danger Rating Research Group, it is comprised of (a) Forest Fire Weather Index System (FWI), and (b) Fire Behaviour Prediction System.

The Forest Fire Weather Index System provides a numerical rating on daily changes to fuel moisture, and provides daily indices on potential fire spread, fuel consumption, and fire intensity. The ratings are based on weather measurements of temperature, relative humidity, wind speed and precipitation.

These daily indices assist fire managers in predicting ignition potential, fire growth, and the severity of the fire.

The FWI System is commonly used to convey fire danger to the public. In a period of low fire danger, fires spread slowly and are easily controlled. In moderate fire danger (FWI 4 to 10) fires burn briskly and tend to spread rapidly as they increase in size. High fire danger (FWI 11 to 22) means that fires spread rapidly and may crown or spread from tree–top to tree–top.

Extreme fire danger (FWI 23 and over) implies explosive conditions. Fires start easily from sparks, burn fiercely, and will easily crown with smaller fires starting ahead of the main fire (spotting), as a result of embers carried on convection currents. Fire restrictions may be in effect during this time, and travel restrictions may be ordered if the dangerously high indices persist.

The second component of the Danger Rating System is the Canadian Forest

Fire Behaviour Prediction System. Fire managers combine indices from the Fire Weather Index component with known rates of spread, fuel consumption and fire intensity in standard fuel types. With this combined data, they can plot fire growth over specific periods of time, predict depth of burning, and the actual fire intensity levels to be encountered. This type of information is very valuable to fire managers in developing fire suppression tactics and strategy.

Each attack base calculates indices and predicted fire behaviour each day of the fire season for that management area. Regional centres also calculate regional summaries of indices and fire behaviour.

This data is used in preparing for fire ignition, detection, aircraft deployment and initial attack crew positioning and readiness. It is also used extensively for large fires in delivering suppression efforts.

# Fire Occurrence Prediction

The potential for fire is derived from a combination of elements including weather, fuels and ignition sources. Particular areas are mapped by fuel type: this combines forest species, burned area, cut-over, flooded area and areas of blowdown (trees toppled by high winds). Storms that produce lightning are predicted through weather forecasting, while lightning strikes are monitored through the lightning locator system.

Ministry personnel patrol areas where the risk of people-caused fires is high, such as settled areas, highways and railway corridors, areas with cabins and tourist camps, woods operations, access points and popular recreational waterways, but these are functions related to fire detection.

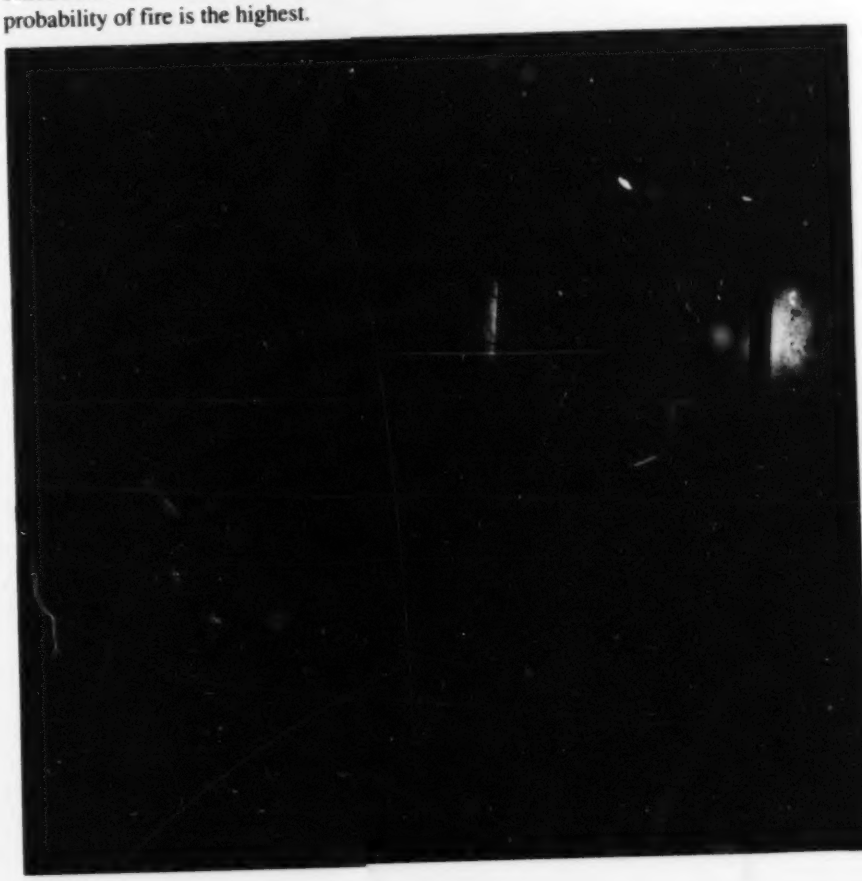
The risk of forest fires in any given area is analyzed daily to estimate manpower and equipment requirements. As the risk of fire increases, more firefighting resources are placed on alert. Work permits enable fire staff to locate forest industry workers and equipment in forested areas that can be called out to support fire suppression efforts.

# Fire Detection

Early fire detection was carried out by Rangers on foot patrol, in canoes and on railway handcars. Common practice was to locate a tree on high ground that would serve as a fire lookout. This led to the construction of wooden lookout towers, which were first erected in 1917. In 1922, aircraft were assigned specifically to the detection and control of forest fires, and the Ontario Provincial Air Service was established in 1924 in Sault Ste. Marie. Metal towers began to replace wood in 1922, and between 1967 and 1970, aerial surveillance had completely replaced the fire tower network.

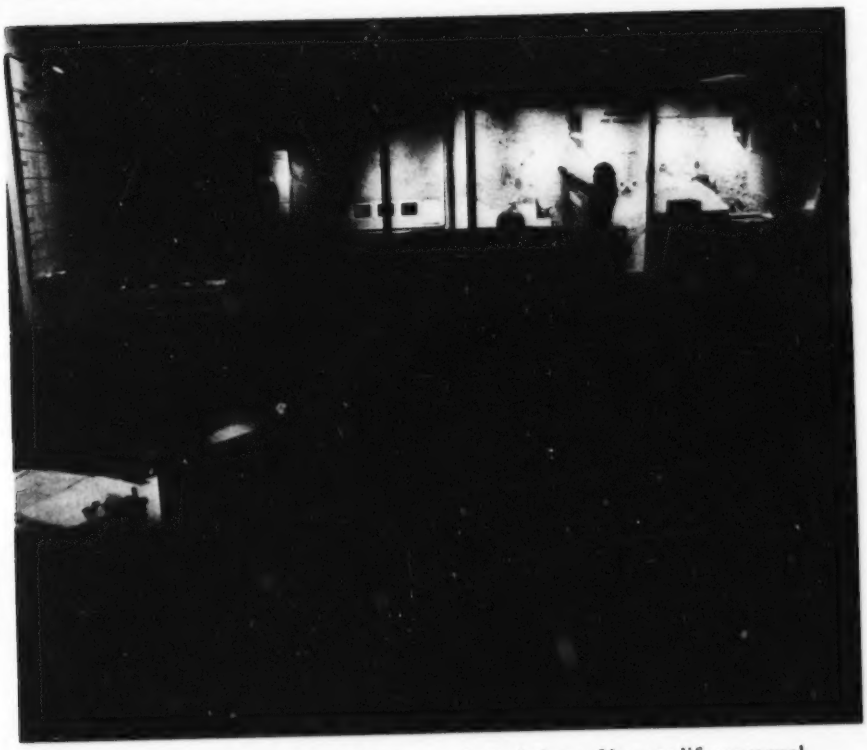
Present fire detection efforts of the ministry are directed from regional fire centres and are primarily dependent on aircraft. On the basis of weather reports and educated predictions, a forecast is made on the probability of people-caused fires and lightning fires occurring in a specified area. Aerial reconnaissance is scheduled over those areas where the probability of fire is the highest.

Supplementing the ministry's fire detection activities are the fire occurrence reports turned in by the general public and industry, and by private and commercial aircraft. A VHF monitoring frequency, 122.9 MHz is located at fire operations headquarters, to facilitate commercial aircraft reporting fires directly to the centre. Ministry offices use a toll-free telephone number, Zenith 92000, which can be used to report fires.



# Forest Fire Suppression

## Initial Attack



When a fire is reported, the officer on duty will consider the vital data—exact location of the blaze, spread potential, wind speed and direction, access routes, and proximity to water sources. Once the data has been combined with the presuppression prescription for that area, initial attack forces are dispatched from the nearest attack base. The size of the initial attack force may range from one three-person helitack crew, to an all out attack, utilizing both ground and air forces.

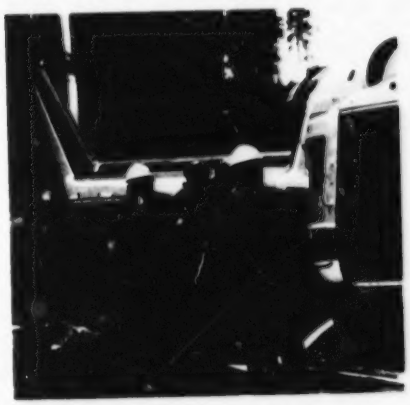
During multiple fire occurrences, campaign fires or a combination of both, the fire manager must make decisions regarding which fires require priority suppression and the number of crews and other resources to assign to each fire. During peak fire load periods, some fires may not be assigned all or any resources available in that area. These decisions are made after careful consideration of all values at risk. On a priority basis they include loss of human life; personal injury; threat to any community that may lie in the path of a fire; public works; private property; natural resources; and the use of fire to achieve the ministry's objectives for land and resource management.

Regardless of whether or not a fire is assigned any suppression resources, all fires are kept under close observation, no matter where they are burning in the province. All values to be protected must be weighed against the probability of successful action. Strategy may range from total fire suppression, to protecting specific values only. Every fire in Ontario receives a response based on the priority values at risk.

When necessary, additional resources are requested from the regional fire centre. When large or multiple fires occur in one area, manpower and equipment will be moved in from other regions. If these fire fighting resources are already committed to fire suppression, the provincial fire centre can request assistance from other provinces through the Canadian Interagency Forest Fire Centre in Winnipeg, or from the United States, under the Canada/U.S. Reciprocal Forest Fire Fighting Arrangement.

A constant evaluation is made of fires burning and the manpower and resources required to suppress them.

Each day the fire operations manager reports on new and ongoing fires, their cause, size, location and stage of control, fire crews and equipment resources available. As well, he outlines anticipated problems and additional requirements. All information from the field and from fire operations headquarters is forwarded to the regional fire centre to give the fire duty officer a complete and updated status report of the fire situation in the region. This facilitates the decision making for fire crew and resource movement within that region.



This information is summarized and communicated to the provincial fire centre. At the centre, one room is dominated by a large scale map of Ontario. This, and other fire management maps at the regional centres use a common grid system that allows the accurate pinpointing of forest fire locations. During the peak fire season, it is not uncommon to have 150 fires of varied size and status burning across the province.

# Forest Fire Suppression

## Suppression Techniques

A fire can be stopped by breaking the fire triangle through the removal of one or more of its components — heat, air or fuel. With water or mineral soil as the suppressing agent, fire can be extinguished by cooling the fuel below the point of ignition, or by smothering or robbing the fire of air. Fire can also be stopped by removing the supply of

available fuel by making it temporarily unburnable through the application of a suppressant.

When fire crews reach the scene of a fire, power pumps are set up at nearby water sources and hose lines laid out to the fire. Depending on fire size and intensity, it can be extinguished by direct attack, where action is taken at the burning edge of the fire with hand tools and or water supplied by power pumps.

If the fire is too hot to approach or is moving quickly, the other method of suppression is indirect attack. This is accomplished by constructing a fire line away from but in the path of a fire, using hand tools and heavy equipment. The fuel in front of the approaching fire can then be removed by burning out from the fire line towards the fire.

A burn out fire must be lit with extreme caution. Fire crews wait for the right weather and wind conditions, usually in the late afternoon when winds have died down but the forest is still dry enough to ensure a clean burn. The burn out fire is ignited along the inside edge of the fire line using a hand-held drip torch. The drip torch drops small quantities of a burning liquid fuel on to forest fuels.

Where large areas are involved and where fast response is vital, aerial ignition may be required. In this case, ignition dispensing devices are mounted on helicopters. One is known as a flying drip torch, operating on the same principle as the hand-held torch. The other is known as the Ontario Aerial Ignition Device. It ejects incendiary agents resembling Ping-Pong balls, which contain chemicals that burst into flames in a delayed action following ejection. The fire boss decides the method of attack, based primarily on the values threatened by the fire.

Various control methods can be applied to any fire. One side or flank might be attacked directly, while another side is controlled by burning out. Fire crews often lay out fire lines to take advantage of existing or natural barriers such as roads, lakes, rivers, swamps, rock outcrops or stands of hardwood timber.

A sub-surface fire requires special measures such as the digging of a trench around the smouldering area to ensure it cannot spread. Wetting agents can also be added to the water to reduce its surface tension so it will have greater ground penetration.

No two fires are the same. The one common denominator is the hard work required of skilled firefighters, often under adverse conditions.

When every spark is extinguished and the last wisp of smoke disappears, a fire can safely be termed OUT.

# Air Attack

Over the years air attack has developed into a key component of forest fire control. Most used in today's provincial air fleet are the ministry-owned Twin Otters, Turbo Beavers, CL-215s and helicopters. Turbo Beavers are used primarily as general transport. The ministry also contracts to hire helicopters and twin-engine, bird dog and fire detection aircraft from the private sector.

In 1983, the ministry purchased two Canadair CL-215s, the only aircraft in the world designed and built specifically for water bombing. Under federal/provincial agreements, the federal government provided the participating provinces and territories with additional CL-215s. These aircraft form a national water bombing fleet which can be called out as required during times of national fire or other emergency. The federal government owns the national water bombers, which are on lease to the participating provinces and territories. The provinces and territories operate and maintain the aircraft. Under the agreement, each participating province purchased a water bomber for each one leased to them. Ontario currently operates and maintains nine of the heavy air tankers — five that it owns and four on lease.

Water bombers make an initial attack in an effort to contain a blaze until such time as ground crews can reach the scene and effect control. They may continue the assault on hot spots or difficult parts of the blaze, drawing water from nearby lakes or rivers. The bombers pick up water through metal intake probes on the pontoons, or in the case of the CL-215, on the bottom of the hull, while skimming over the surface of the water. Maximum water capacity for the Twin Otter is 1,800 litres, and 5,455 litres for the CL-215. The CL-215s are also equipped with foam injection kits and have the capability of dropping biodegradable foam fire suppressant, mixed with water, when required. These heavy water bombers fill their tanks with a bomb load of water in only 10 seconds, requiring less than one and one-half kilometres of open water to do so. The aircraft can remain airborne for four hours before refuelling, while bombing a fire but has a ferrying range of over 10 hours. Water from all water bombers is dropped on fires from low altitudes and the drop requires precise handling of the aircraft.

Each pilot controls the timing of the water drop but in the case of a number of aircraft being employed on the same fire, the air operation is controlled by an air attack leader flying in a bird dog aircraft.

# Fire Organization

The fire control organization in Ontario is comprised of two parts—service and suppression. Under normal fire conditions, it is business as usual for the service organization in each fire region, just as it is for the fire suppression element.

Both the fire suppression and service organizations operate and are structured on a chain of command system. As a fire emergency develops and grows, so do both the service and suppression organizations—in both cases, the chain of command lengthens in proportion to the growth of the emergency response.

On large or campaign fires, a five-step chain of command is required to ensure proper supervision and a coherent plan of ground attack. The fire boss is in overall command, receiving reports directly from a suppression boss who manages the fire fighting effort. Bosses for divisions, sectors and crews complete the structure.

In addition, there is also a two-pronged chain of command for the service organization, led by the fire intelligence boss and the service boss. Fire intelligence compiles and prepares fire data daily in the areas of fire behaviour, weather, mapping, infrared detection and manpower. Service looks after equipment and food supply, transportation, base camp servicing, fuel, accounts, air traffic and communications.

The base of operations at a large fire can take on the look of a small, mobile community requiring basic social services such as the provision of food, lodging and first aid, in addition to providing transportation and communications. On a small fire, the fire boss may assume those responsibilities or delegate the task.

## Stages of Control

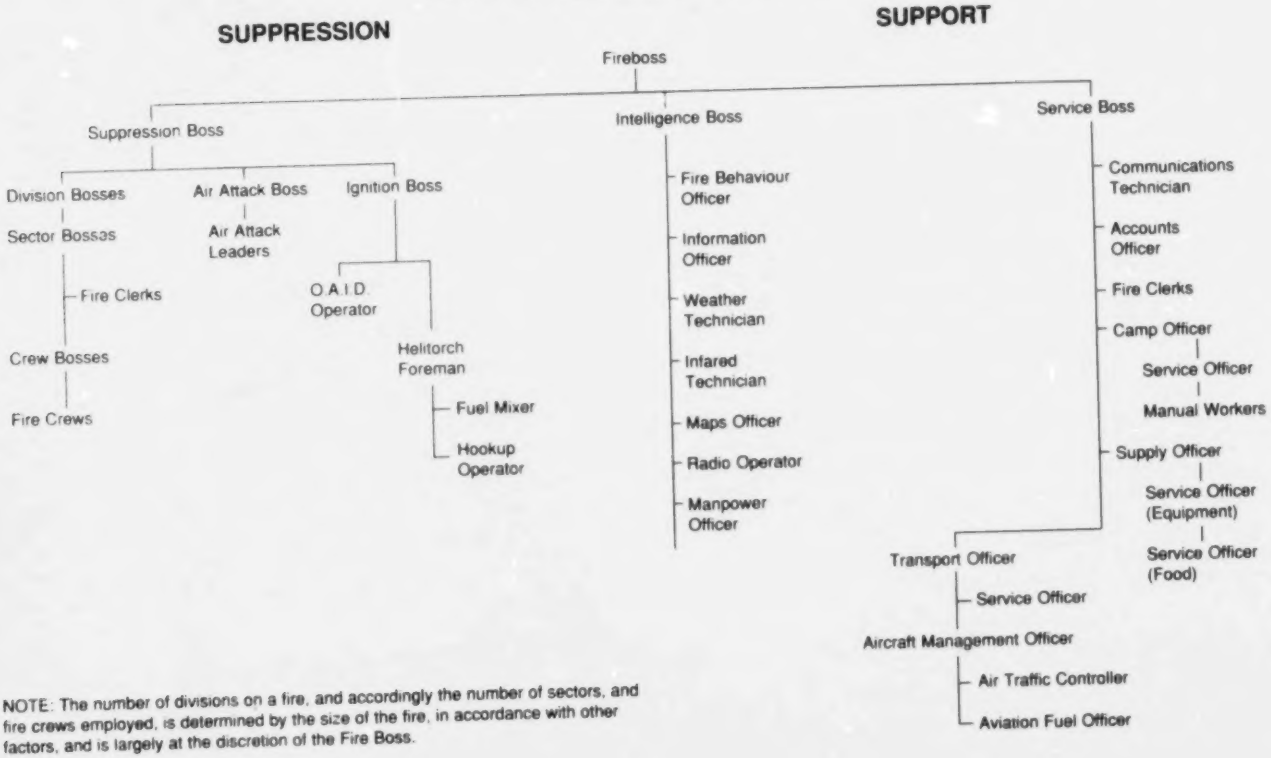
Not Under Control indicates that although the fire may be manned, its spread is unchecked.

Being Held is the first stage of control, which may be indicated once crews have established lines around the fire.

Once Under Control, whether or not the fire is manned, its spread is being held in check. Fire crews can patrol with infrared sensors picking up hot spots within the fire perimeter. These hot spots have to be individually extinguished using hand tools and backpack pumps to prevent a flare-up once crews leave the scene.

Out is the final classification, indicating that all traces of open fire and smouldering have been fully extinguished, and that all hot spots, including those beneath the surface, have been cooled.

## LARGE FIRE ORGANIZATION




NOTE: The number of divisions on a fire, and accordingly the number of sectors, and fire crews employed, is determined by the size of the fire, in accordance with other factors, and is largely at the discretion of the Fire Boss.

# Prescribed Burning

## Preparations for a Prescribed Burn

The prescribed burn is an approved and beneficial forest management technique applied by the Ministry of Natural Resources.

The decision to apply a prescribed burn to a specified area is not made lightly. A burn is not ignited until all approvals have been obtained, following a detailed application to a district review group.

Comprehensive prescribed burn plans must be submitted which detail numerous specific elements of any prescribed burn situation. Accordingly, a prescribed burn team must be appointed, comprised of individuals with expertise in all components of the burn operation. These individuals undergo thorough briefings as a group that give them an intimate knowledge of the burn plan and the burn site, prior to their participation in the operation. In addition, personnel from other provincial ministries, such as Labour and Environment are involved.

## Benefits of Prescribed Burning

Slash left from logging operations may present a serious fire hazard for surrounding uncut timber stands. The risk of fire in these areas is heightened where they lie adjacent to roads, portages and waterways frequented by the public. Prescribed burning effectively reduces the fire hazard in cut over areas, leaving them relatively safe from wildfires.

Site preparation for reforestation of a harvested area is costly and difficult if slash is not first removed or minimized. Prescribed burning is one method of eliminating the slash and reducing the

vegetation that would otherwise compete with valued, desired species. Nutrients from the burnt slash, valuable to young tree growth, are released into the soil.

# Research and Development — The Future

The research and development section of the Aviation and Fire Management Centre is responsible for identifying and evaluating new technologies, that may have useful application in the ministry's fire management program. Sources of these new technologies include the world's research community, the private sector, and other fire management agencies.

The research is not restricted to fire technology. Innovation plays a large part. Infrared devices had their origin in cancer research. The lightning locator system is a product of the American space program.

When a technology or research evaluation project shows positive results, the research and development team investigates the application of the technology to current ministry fire programs and develops a process to transfer the new technology into operational use.

Research and development staff also have to identify problems that can't be handled with existing technology. They identify needs and communicate them back to the research community. They act as middlemen between the researchers and producers of technology and the ministry's operational staff.

The research and development team works closely with researchers addressing Ontario fire management needs. The section provides logistical and financial support to research projects, co-ordinates projects being carried out in the field and works co-operatively with the researchers on joint investigations.

Projects undertaken cover a range of fire management activities. Recent work has included improved fire suppression systems, enhancements to the prescribed burning program, and the development of a provincial computer network to manage fire information and support fire management decision making.

Research and development staff have contributed much to shape the growth, and assist the accomplishments, of fire management over the years. Continued co-operative research will result in further improvements to the fire management program in Ontario.

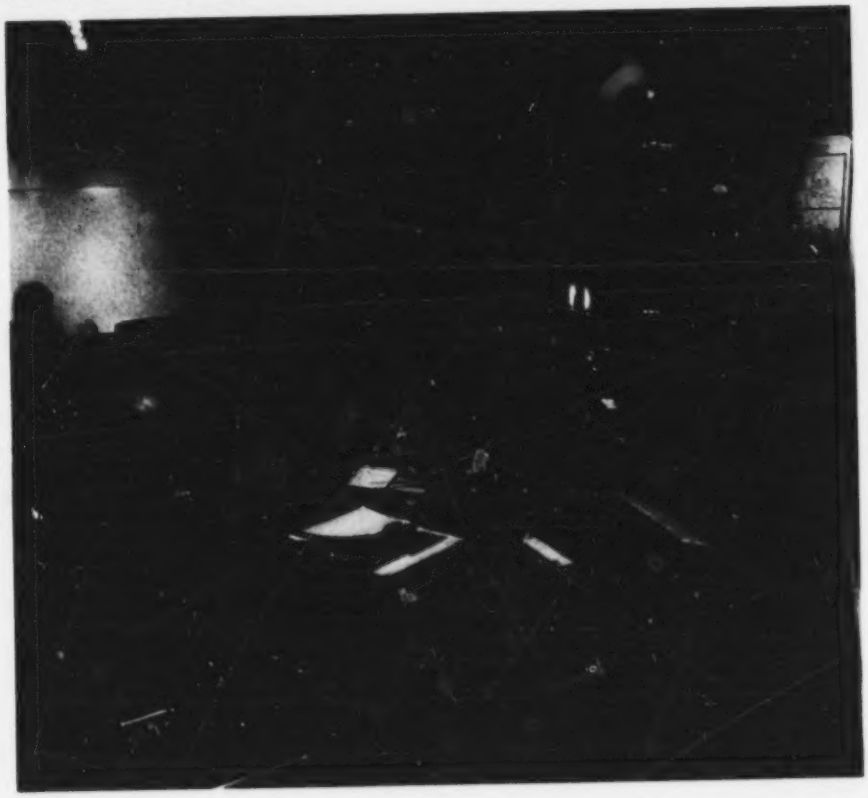
## The Challenge

The immediate challenge for the Ontario Ministry of Natural Resources is to reduce the number of fires caused by people—these fires are preventable.

By improving the efficiency of suppression systems, including the delivery of initial and sustained attack, and expanding the use of prescribed burning, we can meet a wider range of resource management requirements. The demands of industry and tourism will continue to increase, further enhancing the value of our forests and forest resources.

The responsibility for protecting the forests, forest resources and forest users from wildfire, rests with the Aviation and Fire Management organization of the Ministry of Natural Resources.

Ontario's aviation and fire management team will continue to accept the challenges of the future, bringing to bear their personal commitment and the most modern methods and technology available.



# Glossary of Forest Fire Terms

**Aerial Detection**—A system for, or the act of discovering, locating and reporting forest fires from detection aircraft.

**Aerial Ignition**—A technique whereby forest fuels are ignited by dropping ignition agents from aircraft.

**Air Attack**—A fire control operation involving the use of aircraft to drop water and fire suppressant with the objective of suppressing or retarding the spread of forest fires.

**Available Fuel**—The quantity of forest fuels, from a mineral soil base up to the highest level of the trees that would actually burn under existing conditions.

**Backfire**—A fire burning or set to burn against the wind.

**Back-pack Pump**—A portable water container equipped with hand pump and back-pack straps; used mainly in fire fighting.

**Base Camp**—A strategically located camp through which personnel, equipment and supplies are distributed to line camps.

**Bird Dog Aircraft**—An aircraft carrying the person in charge of air attack operations over a fire.

**Blow-up**—Sudden increase in fire intensity or rate of spread, sufficient to upset existing suppression actions or plans.

**Burning Out**—A fire suppression operation where fire is set along the inside edge of a control line to consume unburned fuel between the line and the fire edge.

**Campaign Fire** —A fire of such size and/or complexity that it requires a large organization and several days or weeks to suppress.

**Canadian Forest Fire Weather Index Tables**—Tables of codes and indices for rating fuel moisture content, relative rate of spread and relative fire intensity in a standard fuel complex, thereby providing a uniform assessment of fire weather severity across Canada.

**Canadian Forest Fire Danger Rating System**—The national system of rating fire danger in Canada, replacing the Canadian Forest Fire Behaviour System.

**Chicot**—A standing dry, dead tree or part of a dead tree from which at least the smaller branches have fallen.

**Closed Area**—An area in which specified activities or entry are temporarily restricted to reduce the risk of fires caused by people. In some provinces, a closed area is called a restricted travel zone or a restricted fire zone (Ontario).

**Control line**—A comprehensive term for all constructed or natural fire barriers and treated fire edge used to control a fire.

**Convection Column**—The thermal ascending column of gases, smoke and debris produced by a fire, which is definable in vertical form.

**Detection Aircraft**—An aircraft used for the purpose of discovering, locating and reporting forest fires.

**Duff**—A mat of partially decomposed organic matter immediately above the mineral soil, consisting primarily of fallen foliage, herbaceous vegetation and decaying wood.

**Fine Fuels**—Fuels such as grass, leaves, needles and small twigs, which when dry ignite readily and are consumed rapidly by fire.

**Fire Behaviour**—the manner in which fuel ignites, flames develop and fire spreads and exhibits other phenomena. Common terms used to describe fire behaviour include smouldering—making no appreciable spread, and burning without flame; creeping—spreading slowly, usually with low flame; running—a rapidly spreading surface fire; spotting—spreading rapidly with sparks and embers falling outside the fire area and starting spot fires; crowning—a fire ascending into the crowns of trees and/or spreading from crown to crown.

**Fire Behaviour Index**—A numerical rating of expected fire behaviour in a specific fuel type, based on meteorological measurements, and topography, which provides either a relative or absolute quantitative measure of one or more fire behaviour characteristics, such as rate of spread, fire intensity, flame length and crowning potential.

**Fire Boss**—The person responsible for all suppression and service activities on a fire.

**Line Boss**—The person responsible to the fire boss for supervising, directing and inspecting the suppression effort on the entire fire line. May also be known as suppression boss.

**Division Boss**—A person responsible to the fire boss or line boss (depending upon the degree of organization required), for the conduct of all suppression work on a division. Supervises two or more sector bosses.

**Sector Boss**—A person responsible to the division boss, line boss or fire boss for the suppression work on one sector of a fire. Supervises two or more crew bosses.

**Crew Boss**—A person responsible to the sector or fire boss for the supervision of a fire crew on a fire line.

**Fire-break**—An existing barrier, natural or constructed that will stop or retard the rate of spread of a fire.

**Fire Control**—All activities concerned with the protection of people, property and forest areas from wildfire; includes prevention, detection, presuppression and suppression.

**Fire Control Map**—A map used by fire control personnel for locating and plotting forest fires reported, burning and out.

**Fire Control Planning**—The systematic technological and administrative management process of determining the organization, facilities, resources and procedures required to protect forest areas from fire.

**Fire Danger Index**—A numerical rating based on one or more fire danger factors, such as fire risk, fuels, weather and topography which is used to judge day-to-day preparedness and suppression requirements, and as a basis for providing information on fire danger to the general public.

**Fire Danger Rating**—The process of evaluating fire danger by using a system of numerical scales.

**Fire Hazard**—A fuel complex defined by kind, arrangement, volume, condition and location that forms a special threat of ignition or of suppression difficulty.

**Fire Line**—The part of a control line that is manually or mechanically prepared for the purpose of controlling a fire, but in a wider sense, the working area around a fire.

**Fire Load**—The number and magnitude of fires requiring suppression action during a given period within a specified area.

**Fire Management**—An extension of the concept of fire control, which takes into account resource values, role of fire in the environment, the level of protection required, opportunities for prescribed use of fire.

# Glossary of Forest Fire Terms

consideration of fire effects and the efficiency of the control operations.

**Fire Occurrence**—The number of fires started in a given area over a given period of time.

**Fire Perimeter**—The entire outer edge or boundary of a fire.

**Fire Prevention**—Activities directed at reducing fire occurrence including public education, law enforcement, personal contact and reduction of fire hazards and risks.

**Fire Report**—An official report of a fire generally including information on cause, location, action taken, damage and costs from the start of the fire until completion of suppression action.

**Fire Retardant**—A substance that by chemical or physical action reduces the flammability of combustibles.

**Fire Risk**—The probability of fire starting, determined by the presence and activities of causative agents.

**Fire Season**—(Ontario — April 1 to October 31 annually). The period or periods of the year during which fires are likely to occur, spread and do sufficient damage to warrant organized fire control; a period of the year set out and commonly referred to in fire control legislation.

**Fire Triangle**—The three elements necessary to any fire — fuel, heat and air (oxygen).

**Fire Weather Index (FWI)**—A numerical rating, based on meteorological measurements of fire intensity in a standard fuel type. The FWI is comprised of three fuel moisture codes covering classes of forest fuels of different drying rates, and two indices that represent rate of spread and the amount of fuel available, which collectively provide a uniform scale for rating fire weather severity.

**Flammability**—The relative ease with which a substance ignites and sustains combustion.

**Forest Fire**—Any fire which is burning forest vegetation and which is not being used as a tool in forest protection or management in accordance with an authorized plan. Types of forest fires include ground fire—a fire that burns in the organic material under the surface; surface fire — a fire burning primarily the litter on the forest floor, together with young trees and shrubs, and spreading through these surface fuels rather than crowning; crown fire — a fire that advances through the tops of trees, more or less in conjunction with the surface fire.

**Fuel Moisture Content**—The quantity of moisture in fuel expressed as a percentage of the oven-dry weight of the fuel.

**Fuel Type**—An identifiable association of fuel elements of distinctive species, form, size arrangement or other characteristics that will cause a predictable rate of fire spread or difficulty of control under specified burning conditions.

**Hazard Reduction**—A treatment of fuels to diminish the chance of fire starting or spreading in them.

**Heavy Fuels**—Fuels of large diameter or of a peaty nature which are difficult to ignite and burn slowly compared to fine fuels.

**Helitack**—Initial attack on forest fires involving the use of helicopters and trained firefighters.

**Hot Spot**—A particularly active part of a fire or a small area still burning or smouldering after the main fire has been extinguished.

**Hot Spotting**—Checking the spread of a fire at points of more rapid spread or special threat, as opposed to working all parts at the same time or progressively.

**Ignition pattern**—The manner in which a prescribed burn is set, determined by weather, fuels, topography and other factors having influence on the fire and the objective of the fire.

**Initial Attack**—The action taken to control a fire by the first fire fighting force to arrive at a fire.

**Line Camp or Fire Line Camp**—A camp with minimum facilities established along a fire line or near a forest fire to accommodate and supply personnel engaged in fire suppression or mop up work; does not include base camp.

**Litter**—The uppermost layer of organic debris composed of freshly fallen or slightly decomposed organic materials.

**Mineral Soil**—The inorganic, unburnable soil beneath the duff layer, i.e. sand or gravel.

**Mop Up**—The act of making a fire area safe after the fire has been brought under control. This includes extinguishing all traces of fire above and below the surface.

**Overstory**—Large trees, especially the towering canopy formed by branches, needles and leaves.

**Prescribed Burning**—The supervised burning of forest fuels on a specific area under predetermined conditions, so that the fire is confined to that area to fulfill silvicultural, wildlife management, sanitary or hazard reduction requirements.

**Presuppression**—Those fire control activities in advance of fire occurrence, concerned with the organization, training and management of a fire control force and the procuring, maintenance and inspection of improvements, equipment and supplies to ensure effective fire suppression.

**Pulaski**—A combination chopping and trenching tool which combines a single-bitted axe-blade with a narrow adze-like trenching blade fitted to a straight handle.

**Rate of spread**—The rate of which a fire extends its horizontal dimensions. It is expressed as rate of increase of the fire perimeter, as rate of increase in area, or a rate of advance of the fire head, depending on the intended use of the information.

**Slash**—Debris left on the ground after logging, pruning, thinning or brush cutting; it includes logs, chips, bark, branches, stumps and broken understory (small trees or brush).

**Strategy, Fire Suppression**—Determining where and how to fight a fire, having regard to staffing and servicing the control organization, in relation to the behaviour of the fire as a whole. It presupposes a certain choice of tactics but leaves the final determination of their application to decisions on the ground.

**Stumpage**—A fee paid to a landowner by a woodcutter or company for trees cut on the landowner's property.

**Understory**— Small trees and brush.

**Water Bombing**—The act of dropping water or short term retardant or suppressant on a forest fire from an aircraft in flight.

**Wetting Agent**—A chemical added to water that reduces the surface tension of the water and causes it to spread and penetrate the ground more effectively.

**Wildfire**—An unplanned fire, as contrasted with a prescribed burn. May be a forest fire or it may be burning in grass, brush or tundra.

# Lutte contre les feux de forêt en Ontario

MNR 3630
9K, 90 03 26
ISBN 0-7729-6204-9

# Lutte contre les feux de forêt en Ontario

Ontario
Ministère des Richesses naturelles
Lyn McLeod
Ministre

© 1990, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario
Imprimé au Canada

Vous pouvez recevoir gratuitement une copie de cette publication aux adresses ci-dessous. Il se peut que l'on vous demande de payer les commandes plus importantes.

Achats en personne et commandes postales :
Les publications actuelles du ministère des Richesses naturelles et les prix courants sont disponibles au Centre d'information du ministère, bureau 1640, Édifice Whitney, 99, rue Wellesley ouest, Toronto (Ontario) M7A 1W3.

Achats en personne: Publications Ontario, rez-de-chaussée, 880 rue Bay, Toronto.

Commandes postales: Publications Ontario, 880 rue Bay, 5e étage, Toronto (Ontario), M7A 1N8.

Vos chèques ou mandats doivent être libellés au nom du Trésorier de l'Ontario et votre paiement doit être joint à votre commande.

# Table des matières


- ☐ Introduction ..... 4
- ☐ Rôle naturel du feu ..... 6
- ☐ Historique ..... 7
- ☐ Création et évolution des lois ..... 8
- ☐ Évolution de la protection contre les incendies ..... 9
- ☐ Organisation ..... 9
- ☐ La nature du feu ..... 10
- ☐ Types d'incendies de forêt ..... 11
- ☐ Conséquences des incendies de forêt ..... 12
- ☐ Origines des incendies de forêt ..... 13
- ☐ Centre d'aviation et de lutte contre les incendies ..... 14
- ☐ Lutte et politique contre les incendies ..... 14
- ☐ Gestion intégrée des ressources ..... 14
- ☐ Prévention ..... 15
- ☐ Préparation à la lutte contre les incendies ..... 16
- ☐ Planification des attaques ..... 16
- ☐ Personnel de lutte contre les incendies ..... 17
- ☐ Formation ..... 17
- ☐ Participation de l'industrie forestière ..... 17
- ☐ Matériel ..... 17
- ☐ Communications ..... 18
- ☐ Contrôle de la météo-incendie ..... 19
- ☐ Évaluation du danger d'incendie ..... 19
- ☐ Prédiction de la fréquence des incendies ..... 20
- ☐ Détection des incendies ..... 20
- ☐ Suppression des feux de forêt ..... 21
- ☐ Attaque initiale ..... 21
- ☐ Techniques de suppression ..... 22
- ☐ Attaque aérienne ..... 23
- ☐ Organisation de la lutte centre les incendies ..... 24
- ☐ Étapes de l'extinction ..... 24
- ☐ Préparatifs pour brûlage dirigé ..... 25
- ☐ Bénéfices du brûlage dirigé ..... 25
- ☐ Recherche et développement — L'avenir ..... 26
- ☐ Le défi ..... 26
- ☐ Glossaire des termes liés à la lutte contre les incendies de forêt ..... 27 et 28

# Introduction

Les forêts recouvrent plus de 85% de la superficie terrestre de la province de l'Ontario. Elles représentent une ressource qui, bien que traditionnelle, est primordiale pour notre avenir.

Le feu est un facteur naturel dans la régénération de la forêt et fait partie de l'écosystème au même titre que l'eau et la lumière du soleil. Les incendies ont façonné l'environnement de l'Ontario et contribué à la croissance de nombreuses communautés du nord de la province.

L'histoire des incendies nous montre que, même s'il a su en tirer profit, l'homme n'a pas exploité le feu au maximum de ses possibilités. Le feu de forêt est généralement considéré comme un élément de destruction pour nos forêts et sera toujours capable de les détruire.

Toutefois, la lutte contre les incendies nous prouve que les feux peuvent être bénéfiques lorsqu'ils font l'objet d'un contrôle rigoureux et d'une exécution réglementée et lorsqu'ils font partie d'un programme de gestion intégrée du territoire et des ressources.

Cette brochure s'efforcera d'aborder divers aspects du feu : le feu élément essentiel et naturel; la puissance destructrice du feu; le feu outil de gestion des ressources et le feu en tant qu'ami et ennemi.

*En 1878, la province de l'Ontario promulgua la première loi de son histoire en matière de prévention des feux de forêt. En 1897, les terres de la Couronne étaient sous la surveillance de 191 gardes forestiers.*

# Le rôle naturel du feu

Les incendies ont toujours représenté un phénomène naturel et important dans la vie des forêts de l'Ontario. Le climat, les conditions météorologiques, la topographie et les combustibles sont autant d'éléments qui ont une influence sur les feux de forêt. Les conditions climatiques, qui établissent une sélection des espèces d'arbres capables de s'adapter, et les conditions météorologiques en vigueur tout au long de l'année constituent souvent des facteurs prépondérants dans l'évaluation du danger d'incendie. La sécheresse rend la forêt, en particulier les sapins, extrêmement vulnérable à la foudre et à la négligence humaine. Les arbres feuillus, en revanche, sont beaucoup plus résistants, et des rangées d'arbres suffisamment larges peuvent jouer le rôle de barrière naturelle et ainsi arrêter la progression du feu. Les incendies sont si fréquents dans l'écosystème naturel de la forêt que de nombreuses espèces sont exclusivement habituées à se régénérer après un incendie.

L'écosystème de la forêt boréale subsiste grâce aux incendies. En l'absence de feux de forêt, le cycle des bioéléments peut être entravé par une décomposition incomplète de l'humus et de la litière de la forêt. En effet, la combustion de ces matières organiques mortes permet aux bioéléments de pénétrer à nouveau dans le sol, et de faire place neuve pour de nouveaux arbres. Par ailleurs, les débris végétaux sont aussi très inflammables et leur accumulation augmente les risques d'incendies dus à la foudre. Des incendies fréquents sont une garantie contre le phénomène de succession des forêts. Au contraire, des incendies périodiques assurent le maintien des classes d'âge et de communauté d'arbres et favorise les étapes de la succession.

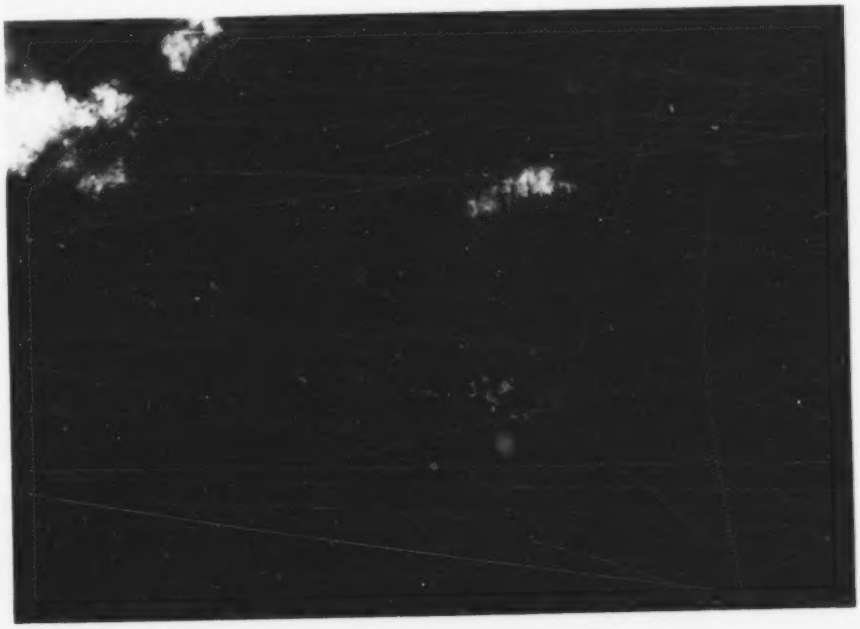
Le feu en soi n'est ni ami ni ennemi. Ce sont les valeurs humaines qui le rendent bon ou mauvais. Au cours des siècles, les incendies ont façonné une mosaïque de forêts bien portantes, d'âges et d'espèces différents et sont désormais indispensables à l'entretien de cette richesse.

Naturellement, il y a situation conflictuelle lorsque le feu, qui ne fait que remplir son rôle naturel, entrave les projets d'établissement et d'exploitation des ressources forestières par l'homme, que ce soit dans le cadre de ses loisirs ou d'une industrie.

Il faut éliminer les incendies qui menacent la vie humaine, la propriété privée, les ressources naturelles et les constructions publiques et les incendies qui menacent de bouleverser l'ordre social établi.

Il est possible de tirer profit des incendies grâce au brûlage dirigé ou prescrit qui permet la préparation de lits de semence, l'aménagement de l'habitat de la faune, le contrôle des insectes et des maladies, le contrôle de la végétation dans les zones sauvages et la transformation d'un type de forêt en un autre type de forêt.

Le système de lutte contre les incendies du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario a pour mission de réduire les conséquences désastreuses des incendies de forêts sur la nature et les hommes, et d'exploiter le feu de telle manière qu'il profite à la fois à l'homme et à la nature.



*Curtiss HS-2L utilisé pour des missions de reconnaissance dans les années 1920.*

# Historique

Tout au long de leur histoire, les incendies dus à la foudre se sont répandus sans être maîtrisés, avant d'être arrêtés par des barrières naturelles, par défaut de combustible ou par un changement des conditions météorologiques.

Des missionnaires Jésuites signalèrent d'immenses incendies au début du XVII[e] siècle. Alexandre MacKenzie observa des incendies gigantesques au nord du lac Supérieur en 1780 et les premiers employés de la Compagnie de la Baie d'Hudson mentionnèrent également un certain nombre d'incendies d'une grande ampleur.

Pour les tribus nomades primitives, les incendies ne représentaient pas une menace considérable. Les Indiens se servaient du feu afin de dégager le terrain puis de le cultiver, afin de favoriser la culture de toutes sortes de baies et de rassembler les animaux sauvages en troupeaux.

Les premiers colons européens se servaient de troncs pour leurs constructions puis brûlaient les souches, les rémanents et les broussailles afin de rendre la zone déboisée cultivable. Les brûlages dirigés étaient pratiquement inexistants et les gens ignoraient tout du comportement du feu.

Le XX[e] siècle a été marqué par une multitude d'incendies dramatiques provoqués par les colons au cours de travaux de défrichage de zones forestières dans le but de cultiver la terre. Lors d'un incendie survenu dans la région de Beaudette-Rainy River en 1910, à la frontière entre le Minnesota et l'Ontario, 42 personnes périrent et 125 000 hectares furent ravagées par le feu. L'année suivante, le terrible incendie de Porcupine, un des plus destructeurs de l'histoire de la province, ravagea plus de 200 000 hectares, dont Timmins, South Porcupine, Porquis Junction et Cochrane et causa la mort de 73 personnes. En 1916, l'incendie le plus meurtrier de l'histoire canadienne dévasta la région de Matheson, après avoir réduit en cendres les villages de Kelso, Val Gagné, Porquis Junction et Iroquois Falls et provoqué la mort de 244 personnes.

L'incendie de Haileybury en 1922 fit 43 victimes et détruisit 6 000 maisons, rasant ainsi l'équivalent de 18 localités. L'incendie de Fort Frances, en 1938, dans lequel périrent 17 personnes, dévasta plus de 40 000 hectares.

*En haut: La ville de Haileybury fut presque entièrement détruite par un gigantesque incendie en 1922.*

*En bas: Pompier forestier remontant la rivière Mattagami ou la rivière Abitibi à l'aide d'une perche en 1922.*

Les méthodes de lutte contre les incendies en Ontario ont connu une nette amélioration, mais la prudence est de mise. En cas de risques élevés d'incendies, la population des environs est évacuée.

# Création et évolution des lois

Très tôt, le gouvernement s'est préoccupé des incendies de forêt. En 1849, le gouvernement de l'Ontario chargea la Commission Royale de trouver des moyens pour empêcher la destruction inutile de la forêt.

La première loi sur la prévention des feux de forêt promulguée par la province en 1878 établit des districts de lutte contre les incendies et réglemente le brûlage pendant les périodes à risques élevés. En 1885, les premiers gardes forestiers sont nommés. Tout d'abord affectés à des tâches d'exploitation de la forêt, ils étaient rémunérés par le gouvernement et les sociétés forestières. Par la suite, le système de protection s'étendit, et en 1887, 191 gardes forestiers étaient affectés à la surveillance des terres publiques.

Les premiers gardes-feu recevaient un salaire de deux dollars par jour. Leur mission consistait, d'une part, à patrouiller leurs zones de surveillance à pied, en canot ou en chariot à levier et d'autre part, au cours de leurs rondes de détection des incendies, à prévenir les habitants de la région et les ouvriers présents dans la forêt des dangers du feu de forêt. Ils essayaient de localiser les incendies depuis des promontoires naturels et utilisaient les outils de l'époque pour les combattre, tels que pelles, haches et seaux d'eau. Les rondes de surveillance individuelle des gardes-feu pouvaient durer jusqu'à deux ou trois mois. De nombreux incendies pouvaient être localisés puis éteints, mais le système de lutte contre les incendies n'en était alors qu'à ses débuts et pour la plupart, les incendies n'étaient ni maîtrisés, ni même découverts.

Dans l'obligation d'agir à la suite de la catastrophe de Matheson, le gouvernement de l'Ontario promulgua la Loi sur la prévention des incendies de forêt en 1917. Cette loi devait marquer la naissance d'un programme de lutte des incendies adapté à son époque.

# Évolution de la protection contre les incendies

On embaucha des responsables permanents de la lutte contre les incendies et on mit en place un système de détection des incendies sur le terrain. Des tours d'observation furent érigées sur les hauteurs et reliées entre elles par un système de radiotéléphone. Des entrepôts et des postes de surveillance pour les gardes-feu furent construits dans le nord de la province.

On s'équipa de matériel mécanisé, notamment avec l'achat de moto-pompes portables. En 1924, le gouvernement mit en place le service aérien de l'Ontario composé de 20 hydravions rescapés de la Première Guerre mondiale. Ces appareils avaient pour mission de détecter les incendies et de transporter sur place les équipes de lutte et le matériel.

C'est en 1944, sous la supervision d'employés du service aérien provincial du gouvernement, qu'eut lieu le premier test de largage d'eau en Ontario. Mais jusqu'en 1957, cette technique ne connut pas la réussite escomptée. Les avions furent ensuite équipés de réservoirs d'eau placés sur les flotteurs. Après la mise en service de soutes efficaces, les ballonnets servirent eux-mêmes à transporter l'eau. De nos jours, la flotte aérienne de l'Ontario se compose principalement de CL-215 amphibies capables de charger l'eau directement dans leur coque. La plupart des hélicoptères affectés à la lutte contre les incendies de forêt en Ontario larguent leur chargement d'eau à partir de seaux pliants suspendus sous l'engin par des câbles.

D'immenses progrès ont été accomplis par les organismes de la lutte contre les incendies et le secteur privé dans la conception de matériel de suppression des incendies. Les modifications les plus importantes ont concerné les moto-pompes, les tuyaux d'incendie, le matériel de communications et de transport, avec l'apparition de l'hélicoptère.

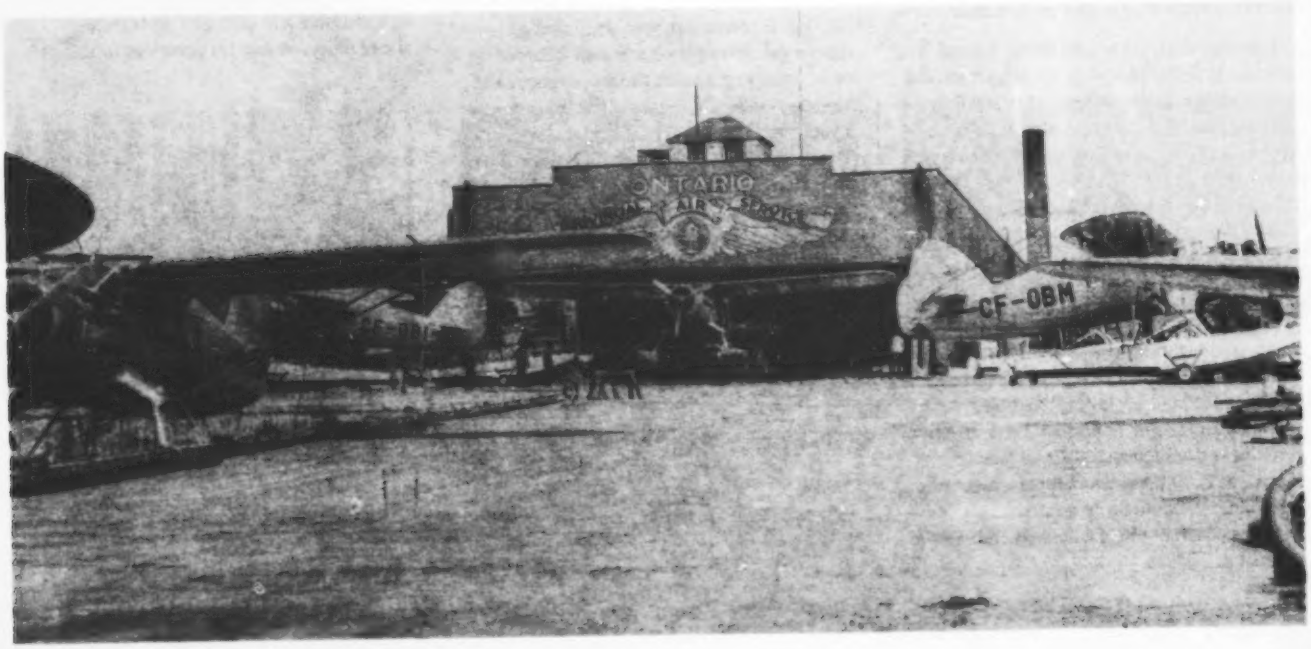
## Organisation

En 1983, le commandement et la lutte contre les incendies de forêt était centralisé au niveau régional, chaque région étant dotée de son équipe de lutte contre les feux de forêt. La responsabilité de l'extinction des incendies appartient de fait aux régions.

Un bureau central, le Centre d'aviation et de lutte contre les incendies (CALI), est situé à Sault Ste. Marie. Le CALI est le centre provincial de lutte contre les incendies. Tout au long de l'année, il contrôle les incendies de manière centralisée, et au cours de la saison des incendies, organise les mouvements de personnel et de matériel d'une région à l'autre.

Les provinces et les territoires travaillent en collaboration avec le Centre interservices des feux de forêt du Canada (CIFFC) situé à Winnipeg, dont la mission est de coordonner des échanges identiques entre les provinces et avec les États-Unis.

*En bas: Hangar du service aérien provincial à Sault Ste. Marie dans les années 1940.*

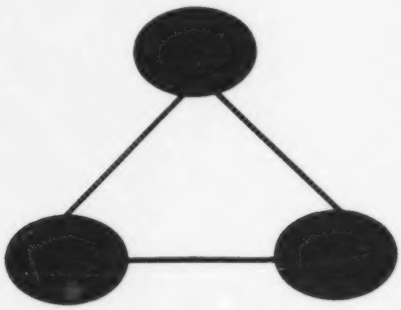


# La nature du feu

Afin de combattre efficacement les incendies, il est essentiel d'avoir une bonne compréhension du feu et de son comportement.

Le feu résulte de la combustion, qui désigne l'ensemble des phénomènes se manifestant lorsqu'un combustible s'unit à l'oxygène en dégageant de la chaleur. L'allumage d'un incendie n'est possible qu'en présence de ces trois éléments. Combustibles et oxygène sont présents dans la forêt, la chaleur est donc l'élément décisif.

La teneur en humidité des combustibles



présents dans la forêt est un facteur essentiel dans l'allumage d'un incendie. Une teneur en humidité élevée signifie que plus de chaleur est nécessaire pour augmenter la température du combustible et le rendre inflammable.

L'allumage d'un foyer d'incendie dépend aussi de la proportion et de l'arrangement des combustibles. La superficie exposée à l'air des combustibles légers est plus importante que pour des combustibles lourds. L'humidité s'évapore plus rapidement et la combustion est rendue possible plus tôt. Des combustibles disséminés se trouvent plus exposés aux courants d'air et sont susceptibles de se consummer plus rapidement que des combustibles disposés en groupes compacts.

Si des combustibles sont éparpillés sur une grande surface, le feu se répandra lentement et l'effet de séchage sur les combustibles épargnés sera moins important. La disposition verticale des combustibles est un facteur capital. Si l'incendie rencontre une disposition échelonnée et continue de combustibles, les flammes pourront plus facilement embraser le sommet des arbres.

La propagation du feu dépend de la quantité de combustibles disponibles. Un volume considérable de combustibles enflammés produit plus de chaleur et réchauffe les combustibles avoisinants plus rapidement. La vitesse de propagation du feu varie selon les diverses espèces d'arbres. Les rangées de bois dur forment une barrière contre le feu parce qu'ils sont ininflammables, mais les sapins et les conifères, riches en huile et en résine, ne constituent pas un obstacle pour la progression du feu.

L'influence des conditions climatiques sur les feux de forêt est prépondérante et complexe à la fois. Le vent peut avoir des conséquences sur la vitesse de séchage de la forêt et l'approvisionnement du feu en oxygène. Il peut aussi transporter des braises et des étincelles et ainsi créer de nouveaux foyers d'incendies. Le vent peut faire courber vers le sol la colonne de convection d'un feu, ce qui a pour effet de surchauffer les combustibles en avant de l'incendie.

Lorsque l'humidité relative est faible, l'air tend à l'absorber plus facilement, provoquant le séchage rapide des combustibles de la forêt. Les jours humides, la teneur en humidité de l'air est proche du point de saturation ce qui permet aux combustibles de conserver plus d'humidité et d'être moins inflammables.

Les précipitations restent le facteur météorologique primordial. Une longue période de sécheresse aura pour effet de réduire considérablement le taux d'humidité de la forêt, augmentant dangereusement son inflammabilité. De telles conditions peuvent également entraîner l'asséchement des nappes d'eau supérieures ou souterraines. Lorsque la pluie tombe à la suite d'une longue période de sécheresse, l'eau s'infiltre très vite dans le sol et gonfle à nouveau le niveau d'eau de la nappe phréatique. Les combustibles secs, qui absorbent également l'humidité de l'eau de pluie, peuvent très rapidement s'assécher lors d'une période de grande chaleur et de sécheresse.

Les conditions météorologiques, et par conséquent les conditions d'incendie, varient en fonction du moment de la journée. Pendant la journée, l'humidité relative est souvent plus faible, les vents soufflent plus fort et la température est plus élevée, ce qui a pour effet d'accélérer le processus de séchage des combustibles. C'est ce qui explique que les incendies perdent de leur intensité la nuit ou au petit matin.

Les autres facteurs pouvant avoir une influence sur les incendies sont la topographie, la texture et la profondeur du sol. Le feu semble se propager plus rapidement vers le haut sur un terrain en pente, l'inclinaison rapprochant du sol la colonne de convection. Le front des flammes est également susceptible de rencontrer des combustibles situés plus haut sur la pente. L'orientation d'un terrain incliné joue également un rôle dans le comportement du feu. Les combustibles situés sur une pente exposée au soleil sèchent plus vite et se consument avec plus d'intensité que les combustibles non exposés à la lumière du soleil.

Les sols minéraux ne brûlent pas, contrairement aux couches inférieures de matière organique desséchée et en décomposition qui constituent le tapis de la forêt. Selon l'intensité de l'incendie, ces couches peuvent se consumer en profondeur, ce qui ajoute à la difficulté de la tâche d'extinction du feu des pompiers forestiers.

# Types d'incendies de forêt

Trois types d'incendies de forêt sont possibles, en fonction des facteurs liés à la configuration des lieux, aux conditions météorologiques et à la nature des combustibles : les feux souterrains, les feux de surface, et les feux de cimes.

Les feux souterrains brûlent sous la surface du tapis forestier. Ce type de feu peut couver pendant un certain temps, détruisant la mousse de tourbe, les racines, et la matière végétale en décomposition avant d'atteindre la surface, le plus souvent à une certaine distance du point de départ de l'incendie.

Les feux de surface sont les incendies de forêt les plus courants. Ils consument les buissons, les feuilles, l'herbe et les déchets végétaux et animaux de la forêt. Ils peuvent aussi endommager l'aubier qui se trouve sous les arbres, provoquant souvent la calcination de l'arbre tout entier.

Les flammes d'un feu de cimes sont les plus dangereuses et les plus dévastatrices. L'incendie peut très rapidement se propager de la cime d'un arbre à un autre, parfois à plus de 35 km/h. Des vents violents et une chaleur intense peuvent projeter des tisons et des braises qui se déposent là où l'incendie n'est pas encore arrivé et allument de nouveaux feux. Ce type d'incendie est peut-être le plus spectaculaire et aussi le plus difficile à supprimer.

*Feu souterrain*

*Feu de surface*

*Feu de cimes*

# Conséquences des incendies de forêt

Les incendies affectent les espèces végétales de diverses manières. Le feu peut déclencher l'expulsion des graines de cônes, favoriser l'épanouissement et le mûrissement de nombreuses plantes, dans la mesure où les cendres enrichissent le sol. Le feu peut détériorer les lits de semence en consumant l'humus et la litière du sol alors dénudé, facilitant la croissance de nouvelles graines. L'élimination du couvert forestier permet une meilleure pénétration des eaux de pluie et de la lumière du soleil, ce qui doit favoriser la reproduction de nombreuses herbes et plantes ligneuses. Le feu a la propriété d'éliminer provisoirement la concurrence de l'humidité, de la chaleur, de la lumière et des bioéléments, donnant l'occasion aux plantes qui en ont les moyens de se reproduire immédiatement.

La fréquence des feux de forêt délimite le stade de succession ou l'âge que cette communauté végétale pourra atteindre.

Les conséquences des incendies apparaissent très en évidence dans la prédominance de certaines espèces qui repoussent beaucoup plus vite que d'autres, comme le pin gris, l'épinette noire, le tremble et le bouleau blanc.

Une étude sur l'écologie des incendies réalisée dans le parc Quetico montre que la périodicité d'un incendie dans une zone déjà dévastée par les flammes, et qui n'a pas été le théâtre d'opérations d'extinction, est d'environ 78 ans.

Le feu joue un rôle important dans la répartition de l'habitat faunique et de la population animale. Il contribue à augmenter les réserves de nourriture disponibles pour les orignaux, les lièvres, les castors et les cerfs, qui dépendent dans une large mesure de plantes fourragères poussant en abondance sur des hauteurs accessibles tout de suite après un incendie. Par contre, le feu dévore les plantes fourragères des forêts anciennes, en particulier les lichens corticoles dont les caribous des bois sont friands.

Les espèces animales sont adaptées aux différentes étapes de la succession de la forêt et au régime des incendies. Grâce aux feux de forêt, de nombreux arbustes fruitiers poussent en abondance, pour le plus grande joie des ours et de nombreux oiseaux. Le gibier à plumes, telle la gélinotte huppée, tirent profit des ouvertures créées dans certaines zones de la forêt par le feu. Les incendies sont à l'origine de la prolifération d'insectes, qui représentent des sources de nourriture précieuses pour les pics, les fauvettes et d'autres oiseaux.

En résumé, les incendies de forêt ont pour effet de contrôler la relative abondance et l'emplacement des communautés végétales. Ils déterminent les structures de l'habitat faunique, tout en contrôlant la population et la répartition des animaux.

Cependant, les incendies peuvent coûter très cher à tous les utilisateurs de la forêt.

Le feu peut détruire des milliers d'hectares de bois précieux, menacer des vies humaines et des collectivités, provoquer des bouleversements sociaux et causer de lourdes pertes de propriété privée et commerciale. Au cours de la décennie 1979-1988, l'Ontario a subi une moyenne de 1 700 incendies par an au cours de la saison qui va du 1er avril au 31 octobre.

La destruction de réserves de bois signifie pour les sociétés forestières des coûts de commercialisation plus importants. Un incendie peut entraîner la faillite d'un exploitant local qui n'a pas accès à d'autres réserves de bois.

D'autres types de pertes sont plus difficiles à évaluer. Interruptions de la circulation dues à la fermeture des routes ou des chemins de fer, préjudices à l'industrie du tourisme en raison de la destruction d'infrastructures et de sites, perturbations économiques dues à l'évacuation de communautés en danger et perte de maisons ou de chalets situés dans la forêt représentent des dommages inestimables.

Un incendie de grande ampleur peut avoir des conséquences écologiques moins évidentes, telle que l'altération des rapports entre les organismes et le milieu. Lorsque le couvert végétal est détruit par le feu, l'écoulement des eaux de pluie est accru et peut causer une érosion du sol rapide. La qualité de l'eau peut être provisoirement altérée en raison de la pollution provoquée par les cendres, les limons et d'autres éléments.

De plus, la destruction du couvert végétal peut provoquer des hausses considérables de la température de l'eau, au risque de détériorer l'habitat des poissons.

Les conséquences du feu sur les animaux sont difficiles à évaluer; elles peuvent être bénéfiques ou néfastes. Les effets immédiats sont le plus souvent brutaux. Leur habitat et les réserves de nourriture ravagés, les animaux qui ont pu échapper au feu sont obligés de chercher refuge et nourriture ailleurs.

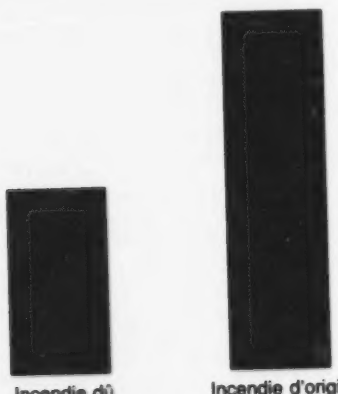
En plus des conséquences économiques, touristiques et écologiques, les dépenses engagées chaque année pour la lutte contre les incendies sont considérables. La province consacre environ 35 millions de dollars par an à la lutte contre les incendies. D'autre part, les frais supplémentaires occasionnés lors de saisons difficiles doivent être couverts par des fonds spéciaux dits de combat supplémentaire. Le gouvernement perd aussi le bénéfice des recettes tirées des droits de coupe du bois détruit, et doit assumer les dépenses de reboisement des zones dévastées par le feu.

# Origines des incendies

La foudre, seule cause naturelle d'allumage des incendies, est responsable de près de 40% de tous les incendies de forêt. Les autres incendies ont une origine humaine. Les archives des incendies désignent les groupes et les sources responsables de l'allumage des feux. Ce type d'information permet aux responsables de la lutte contre les incendies de diriger leurs efforts de prévention à la source même des problèmes dans une zone donnée.

La négligence des campeurs est la cause principale des incendies d'origine humaine. Près de 25% de ces incendies sont dus à une mauvaise gestion ou à une extinction incomplète des feux de camps. Malgré la hausse du nombre de campeurs et de promeneurs, le nombre d'incendies a diminué, mais de façon presque imperceptible. En outre, 19 % des incendies d'origine humaine sont provoqués par des fumeurs, 13% des incendies sont provoqués par des résidents qui brûlent des ordures, des herbes ou des broussailles et 13% des incendies survenus au cours des cinq dernières années sont liés au chemin de fer et plus particulièrement à l'échappement de carbone, aux équipes de travail et aux morceaux d'acier brûlants provenant des sabots de frein.

Théoriquement, la plupart des incendies de forêt peuvent être évités, dans la mesure où ils sont d'origine humaine. Chaque année, près d'un million de dollars sont consacrés à la prévention, à la publicité dans les médias, à des programmes d'information dans les écoles et à des inspections effectuées par des responsables de la prévention.

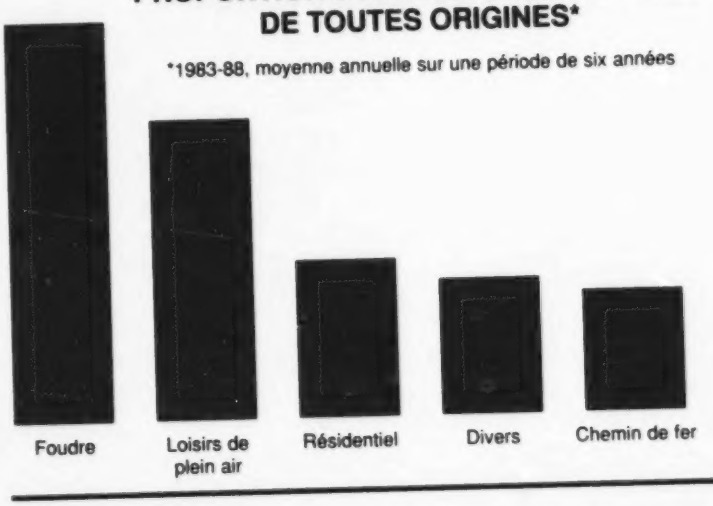


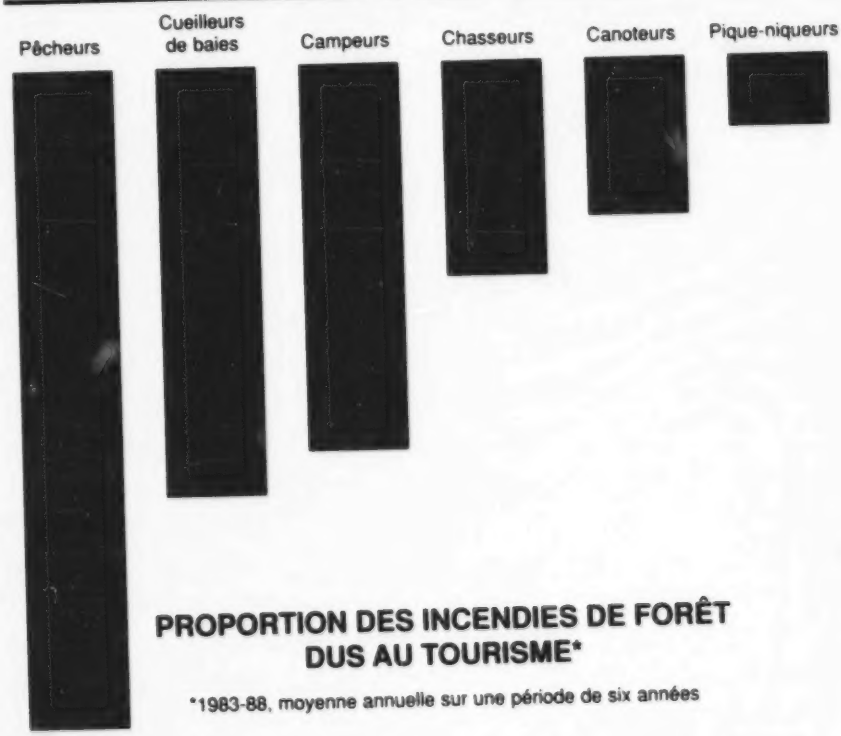

*1983-88, moyenne annuelle sur une période de six années

## Qui provoque des incendies?

### PROPORTION DES INCENDIES DE FORÊT DE TOUTES ORIGINES*

*1983-88, moyenne annuelle sur une période de six années




### PROPORTION DES INCENDIES DE FORÊT DUS AU TOURISME*

*1983-88, moyenne annuelle sur une période de six années

REMARQUE: Au cours de la période couvrant les années 1983 à 1988 inclues, on a recensé 10 642 incendies d'origine diverses : 6 219 sont à mettre sur le compte de la négligence humaine, et 4 433 ont été dus à la foudre. Parmi les incendies d'origine humaine, les amateurs de plein air représentent la principale cause. La moyenne annuelle des incendies, toutes origines confondues, est de 1 774.

# Centre d'aviation et de lutte contre les incendies

Le siège de cet organisme, qui dépend du ministère des Richesses naturelles, se trouve à Sault Ste. Marie. Sa mission de lutte contre les incendies est multiple : prévention, préparation à la lutte contre les incendies, prédiction de la fréquence des incendies, détection et stratégie centralisée, coordination des moyens d'extinction.

Le Centre de Sault Ste. Marie établit les normes, dirige les opérations sur le terrain, coordonne la recherche, effectue des tests et des évaluations de matériel et de produits nouveaux. Il coordonne les ressources : équipes de pompiers forestiers, personnel de soutien, matériel et appareils; il fournit des informations météorologiques sur les incendies à partir des renseignements reçus de tous les centres régionaux et fait office de quartier général. Le Centre met en place des programmes de formation et travaille en collaboration avec d'autres organismes de lutte contre les incendies aux niveaux provincial, national et international.

## Lutte et politique contre les incendies

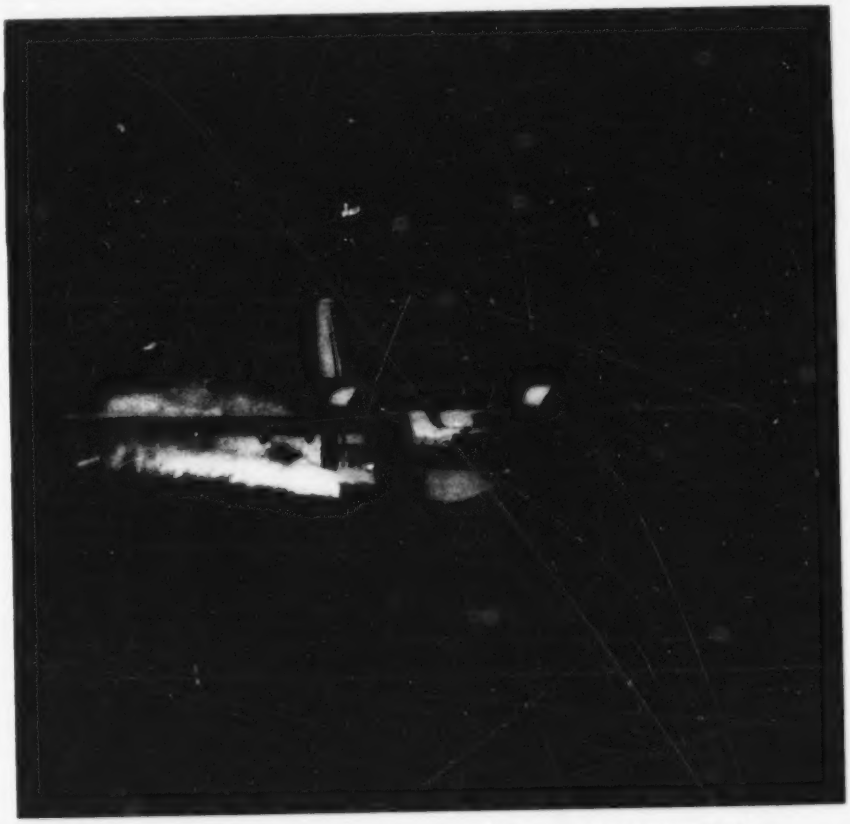
Dans le passé, les objectifs de lutte contre les incendies en Ontario entraient dans le cadre d'une politique de suppression intégrale. Cette tentative d'éteindre à tout prix les incendies de forêt en Ontario s'est avérée inadaptée, peu rentable et inutile.

Les gestionnaires des ressources et les forestiers sont conscients de l'importance des incendies dans le cycle écologique, en particulier dans la régénération naturelle de la forêt.

En 1982, à l'initiative du ministère des Richesses naturelles, un programme amélioré de lutte contre les incendies en Ontario a été élaboré puis mis en œuvre.

Cette stratégie de lutte contre les incendies mise au point par le ministère mettait l'accent sur les principes de base, les orientations, les responsabilités et les objectifs d'ensemble. Sont visés par le ministère :

- prévenir les pertes en vies humaines, prévention des blessures du personnel de lutte contre le feu et réduction des perturbations sociales.
- réduire au minimum les conséquences des incendies sur les bâtiments publics, sur la propriété privée et les richesses naturelles.



- tirer profit des incendies pour réaliser les objectifs d'aménagement du territoire et de gestion des ressources fixés par le ministère.

Ce document soulignait le besoin d'une meilleure intégration des projets d'aménagement du contrôle des incendies aux projets de gestion des ressources et du territoire.

## Gestion intégrée des ressources

Aujourd'hui, la lutte contre les incendies de forêt fait partie intégrante de la gestion du territoire et des ressources. Depuis 1982, en vertu de la politique de lutte contre les incendies en vigueur en Ontario, chaque incendie doit être traité en fonction des biens menacés et du coût des opérations.

Le programme provincial de gestion des ressources est conçu dans le cadre d'un calendrier détaillé des opérations; il est appliqué en fonction des stratégies régionales de la lutte contre les incendies. Les actions entreprises mettent l'accent sur les objectifs de la lutte contre les incendies dans un territoire donné et contiennent des directives concernant les procédures administratives. Elles prennent en compte des guides d'instructions nécessaires à la réalisation des objectifs de la lutte contre les incendies. Au cours de l'élaboration de stratégies régionales, les responsables de zones établissent des objectifs prioritaires à la fois pour la lutte et l'utilisation des incendies dans leur région. Ces priorités constituent un ensemble de directives pour la protection des biens et entrent dans le cadre de la politique d'intégration de la lutte contre les incendies aux programmes de gestion des ressources du MRN. Les responsables de la gestion des ressources doivent à ce titre, être consultés afin de déterminer les biens menacés et de définir le type d'action devant être mise en œuvre pour combattre un incendie. À ces fins, il est indispensable d'établir des communications efficaces avec les municipalités et l'industrie forestière.

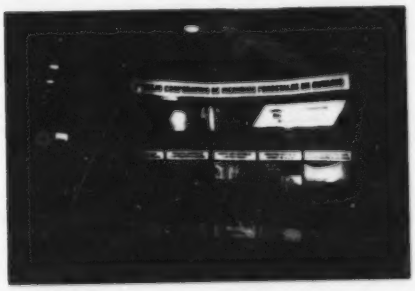
Afin d'atteindre l'ensemble de ces objectifs, nous devons poursuivre nos efforts visant à

définir avec précision le rôle écologique des incendies de forêt en Ontario. Des systèmes plus performants permettront d'évaluer les conséquences des plans et des activités liés à la gestion des ressources sur les objectifs de lutte contre les incendies. De meilleures méthodes permettant de déterminer et de décrire les biens de valeur en danger dans une région donnée avant la déclaration d'un incendie doivent être mises au point. De la même manière, il est important de pouvoir juger plus précisément les conséquences économiques des feux de forêt et des méthodes de lutte contre les incendies sur les activités ayant trait à l'exploitation des ressources de la forêt.

# Prévention

Le programme de prévention contre les incendies repose sur trois éléments : éducation, application, et génie civil.

L'éducation du public est le plus évident des trois. La publicité et les relations publiques servent à sensibiliser le public aux dangers et aux causes des incendies de forêt et à encourager chacun à la prudence dans l'utilisation du feu. À l'aide de campagnes d'information dans les médias et les écoles, de réunions d'information publiques, de brochures, films et vidéocassettes, de panneaux routiers et de l'ours Smokey, le MRN cherche à faire prendre conscience au grand public et aux industries des problèmes que représentent les incendies d'origine humaine.



Les renseignements concernant les feux de forêt et les risques élevés d'incendie sont communiqués médias par des fonctionnaires du ministère, qui ont également pour tâche d'expliquer causes et effets des incendies et de faire passer le message de la prévention des incendies. Des campagnes de prévention spéciales sont organisées à l'intention des groupes d'utilisateurs de la forêt.

Le respect repose sur la Loi sur la prévention des incendies de forêt qui s'applique aux districts de lutte contre les incendies de l'Ontario. Cette zone s'étend au nord d'une ligne passant par Orillia et Perth, plus à l'est.

*Région de lutte extérieure (OFR)

## RÉGIONS DE LUTTE CONTRE LES INCENDIES EN ONTARIO

La Loi et les réglements stipulent les normes et les mesures de sécurité régissant l'utilisation du feu dans les forêts et fixe des amendes pour décourager les contrevenants et les personnes négligentes.

La Loi fixe la saison des incendies pour chaque année (du 1er avril au 31 octobre). Pendant ces mois, le risque d'incendie est considérable et la législation sur la prévention des incendies entre en vigueur. Il est obligatoire d'obtenir une autorisation avant de faire du feu à l'extérieur ou pour lancer des feux d'artifice. Seuls sont autorisés les feux destinés à la cuisson ou pour se protéger du froid. De telles autorisations permettent aux responsables de la lutte contre les incendies de suivre la trace et de contrôler à tout moment le nombre et le type des feux brûlant dans une zone donnée.

Pendant la saison des incendies, il est interdit de fumer au cours d'une randonnée ou d'autres activités en forêt et il est interdit de jeter des objets fumants, des charbons ardents ou des cendres.

Conformément à la Loi, un feu de camp doit être allumé dans une zone composée de roches nues ou de sol minéral d'un mètre de rayon. Le feu une fois allumé, doit être surveillé en tout temps par une personne responsable et être éteint complètement avant le départ.

La Loi autorise la ministre des Richesses naturelles à appliquer et à imposer des restrictions spéciales au cours des périodes à risque maximal. Dans ce cas, la ministre peut être amenée à interdire l'allumage de feux à l'extérieur ou à interdire l'accès à certaines parties de la forêt.

Ces restrictions ont pour but d'éviter les incendies d'origine humaine et de réduire les risques d'incendies de forêt en général.

Les contrôles s'appliquent également aux activités commerciales. Quel que soit le danger d'incendie et le moment de l'année, il est indispensable de se procurer une autorisation pour des activités minières, industrielles et forestières effectuées à moins de 300 m d'une forêt. Des autorisations sont nécessaires pour le déboisement, les scieries et toute activité produisant des rémanents ou des débris. Les autorisations seront suspendues ou annulées en cas d'accroissement des risques d'incendie ou si les conditions stipulées dans le cadre de l'autorisation ne sont pas remplies.

Une des missions qui incombent aux pompiers forestiers est de déterminer l'origine du brasier, ce qui s'avère le plus souvent facile, puisque l'incendie tend à progresser en s'éloignant de son foyer. Moins de 5% des incendies sont d'origine inconnue. Une fois l'endroit d'allumage du brasier localisé et la cause établie (le plus souvent il s'agit de négligence dans l'emploi d'objets fumants ou de feux de camp), une enquête de routine permet d'identifier le groupe responsable. Une enquête plus approfondie permet de découvrir la personne responsable.

Le génie technique consiste à protéger les biens de valeur par la suppression ou la réduction des risques d'incendie. Par exemple, les maisons ou certaines zones de forêt doivent être protégées à l'aide de pare-feu; les combustibles peuvent être modifiés afin de retarder la progression du feu. D'autres méthodes peuvent être utilisées: éclaircissement, élagage ou simplement suppression de l'herbe trop longue. Le génie technique entreprend un certain nombre de travaux : construction de routes d'accès à l'intention des équipes de pompiers, aménagement de sites réservés aux feux de camp afin d'éviter déclenchements d'incendies et installation de pare-étincelles obligatoires pour tout matériel industriel.

Le feu en soi est un instrument technique servant à supprimer les dangers d'incendie potentiels: herbes et broussailles sèches, donc inflammables, qui poussent le long des emprises de chemin de fer et qui peuvent s'embraser au contact des étincelles provoquées par les freins à sabots des locomotives ou des braises rejetées par les locomotives diesel. Il est préférable d'éliminer ce type de végétation par des incendies dirigés afin de permettre à la nouvelle végétation verte de pousser et ainsi d'éviter des feux de forêt.

# Préparation à la lutte contre les incendies

La réussite des programmes de lutte contre les incendies en Ontario dépend dans une large mesure des opérations menées et des méthodes utilisées bien avant que n'éclatent les incendies. Le personnel et le matériel doivent être prêts à intervenir à tout moment.

L'objectif principal de la préparation à la lutte contre les incendies est de réduire l'intervalle de temps qui s'écoule entre le déclenchement d'un incendie, sa découverte et sa maîtrise éventuelle.

# Planification des attaques

Il est essentiel d'établir une stratégie minutieuse d'attaque du feu. Cette stratégie est mise au point au Centre de lutte provincial de Sault Ste. Marie et dans les cinq autres centres régionaux de lutte contre les incendies, sous la supervision et la coordination du bureau provincial.

À la planification effectuée dans les principaux centres de la lutte contre les incendies, doit s'ajouter une planification minutieuse effectuée par le bureau régional. Afin de pouvoir intervenir rapidement et efficacement, le personnel du bureau régional doit connaître l'état et l'emplacement des routes existant dans une région donnée, les types et la valeur des combustibles, les lacs susceptibles d'approvisionner les hydravions et les appareils amphibie, les cours d'eau moins importants susceptibles de recevoir les hélicoptères et les escouades de pompiers équipées de motopompes portables.

Ces directives générales qui s'appliquent à toute zone de lutte contre les incendies fournissent des renseignements détaillés sur les zones à hautrisque et particulièrement vulnérables. Les arbres sont classés par variétés, selon leur état et leur valeur commerciale. Une liste est dressée des autres biens de valeur présents dans la zone. Une fois en possession de tous ces éléments, le responsable de la zone peut déclencher l'intervention. Il est effet en mesure d'évaluer la gravité de la situation, et d'envoyer au combat des équipes de pompiers et du matériel en conséquence et de déterminer les éventuels besoins de soutien.

# Personnel de lutte contre les incendies

Les équipes de lutte régulières sont composées d'un chef de lutte responsable de l'attaque initiale, d'un équipier principal et d'un ou plusieurs pompiers. Il existe également nombre de postes de supervision et de soutien remplissant diverses tâches essentielles à la supression des incendies. Les plans de préparation à la lutte contre les incendies comprennent des organigrammes présentant la chaîne de directives s'appliquant aux incendies multiples ou à ceux de grande ampleur. En outre, six équipes de pompiers spécialisés se tiennent prêts à intervenir rapidement partout dans la province.

Les équipes régulières sont appuyées par des équipes auxiliaires constituées de représentants de divers groupes : autochtones et personnel du MRN, de l'industrie forestière et des municipalités. Dès 1990, les équipes auxiliaires recevront la même formation que les équipes régulières.

# Formation

Le programme de formation est un élément intégral du programme complet de lutte contre les incendies. Les bases des opérations de tranchées pare-feu et de services commencent par un programme de formation progressif.

Les cours ont pour objet d'enseigner les techniques devant permettre au personnel de lutte contre les incendies d'intervenir efficacement et en toute sécurité. Les pompiers forestiers n'ont pas le droit de se trouver sur la ligne de feu avant d'avoir suivi avec succès un cours de formation sur l'entretien et l'utilisation du matériel utilisé sur la ligne de lutte active.

Les pompiers travaillent sous la supervision d'un superviseur expérimenté, dont le rôle est de diriger les opérations, d'évaluer le danger relatif et le danger réel, et de s'assurer que les opérations de suppression et de soutien sont menées à bien.

Les superviseurs suivent également une formation continue. Tout en acquérant une expérience de la lutte sur le terrain, ils enrichissent leurs connaissances sur le comportement, les prévisions, la progression et la propagation du feu. Les responsables de la lutte contre le feu et d'autres personnes attachées à la supervision des opérations suivent des cours dans d'autres domaines de la lutte contre les incendies. Il existe notamment des séminaires administratifs où l'on enseigne la comptabilité. Les agents apprennent à combattre plusieurs incendies à la fois et les pilotes s'initient à l'attaque aérienne du feu et au contrôle aérien. Les responsables de l'attaque aérienne apprennent les méthodes de coordination de la flotte d'avions-citernes.

Le Centre d'aviation et de lutte contre les incendies établit les normes et dote les centres régionaux de programmes de formation qui sont ensuite mis en place dans les districts.

Les programmes de lutte contre les incendies sont à la disposition de l'industrie forestière, des communautés autochtones, des casernes de pompiers bénévoles et municipaux et de tous les autres groupes d'utilisateurs de la forêt. Pour la plupart, les personnes qui travaillent dans les forêts de l'Ontario possèdent une expérience suffisante pour combattre et supprimer les incendies susceptibles de se déclarer à l'intérieur ou à proximité de la zone de leurs activités.

Des personnes qualifiées prêtent souvent main forte au personnel de lutte contre les incendies du ministère des Richesses naturelles.

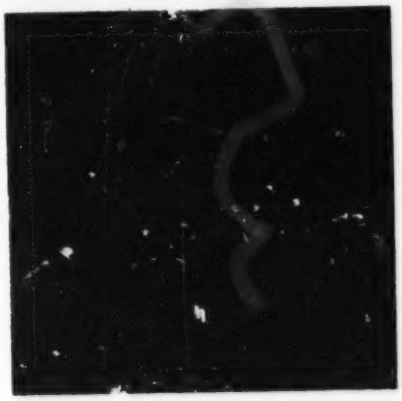
Le programme de collaboration mis en place en 1980 a pour but de former des personnes capables d'intervenir à tout moment. Leur intervention a d'ailleurs souvent permis de limiter des incendies qui menaçaient de se propager et de causer d'énormes dégâts.

# Participation de l'industrie forestière

Depuis 1981, le ministère des Richesses naturelles de l'Ontario et l'Ontario Forest Industries Association travaillent en étroite collaboration afin d'associer l'industrie forestière à un programme complet de lutte contre les incendies. Récemment, le MRN a conclu un accord similaire avec l'Association des manufacturiers de bois de sciage de l'Ontario.

Deux programmes de lutte contre les incendies ont été créés en 1981, puis mis en oeuvre en 1983. Un des programmes apprend aux superviseurs de l'industrie forestière à diriger les premières phases de la lutte contre un incendie. L'autre programme fournit aux ouvriers de l'industrie forestière une formation de la lutte contre les incendies au sein d'une équipe commandée par leur propre superviseur lorsque leur intervention sera nécessaire. Chaque société offre ses propres cours de formation à la lutte contre les incendies. Une détection et des efforts de suppression rapides sont essentiels à la maîtrise d'un incendie encore limité. C'est pourquoi la collaboration des équipes de lutte mises en place par ces sociétés privées est extrêmement utile et efficace.

Consciente de l'importance de la prévention, l'industrie forestière s'efforce de fournir à ses employés une formation adéquate dans le



domaine de la prévention contre les incendies. L'ensemble du personnel forestier est minutieusement informé des dangers éventuels d'incendies et de la négligence qui, trop souvent, est à l'origine d'incendies destructeurs.

L'Association forestière de l'Ontario a institué un comité de prévention contre les incendies. Un conseiller du Centre d'aviation et de lutte contre les incendies fait partie de ce comité.

# Matériel

Le matériel utilisé par les pompiers forestiers peut être très simple ou perfectionné. Il n'existe pas encore d'outillage à main aussi efficace qu'une hache, une pelle, un outil Pulaski et une hache et une pioche servant à creuser de petites tranchées ou à déterrer des substances enflammées. Il est essentiel, dans la lutte contre un incendie, de s'assurer que tous ces outils soient en parfait état et qu'ils sont disponibles en nombre suffisant. Il est possible d'obtenir des bulldozers et autre matériel lourd selon les besoins.

Pour les opérations de line-holding et d'extinction finale, on utilise des outils classiques comme des pompes à dos ou des moto-pompes portables à moteur diesel, servant à amener l'eau depuis une source voisine jusqu'au site de l'incendie.

Il est essentiel de disposer de personnel sur le lieu d'un incendie. Le ministère, qui possède des camions et des bateaux, met le plus souvent à disposition sa flotte aérienne pour transporter personnel et matériel sur le lieu de l'incendie et pour l'arrosage aérien.

Des appareils privés peuvent être loués pour participer aux opérations menées par la flotte

provinciale. Il s'agit généralement d'avions de pointage affectés à des tâches de détection et de transport. Les hélicoptères entrent en action lors de l'attaque initiale d'un incendie (hélitack), et servent aussi aux opérations de soutien et de lutte contre les incendies. Les hélicoptères peuvent s'adapter à toutes les situations et remplissent de nombreuses missions tout au long de l'année. Ils ne sont pas affectés par les périodes de gel en hiver ou de dégel au printemps.

Il est essentiel, pour les opérations de lutte contre les incendies de grande envergure, de disposer d'un soutien logistique important, c'est à dire de ravitailler les personnels de lutte et de supervision en vivres, hébergement et matériel de camp de base. Le ministère possède des milliers de sacs de couchage, de matelas pneumatiques et de tentes et de cuisines préfabriquées tout terrain.

Certains types de matériel en usage depuis longtemps restent très efficaces; toutefois, on fait aussi appel à la technologie moderne. Des détecteurs de chaleur à main sont capables de détecter des sources de chaleur élevée, en particulier des feux couvant sous la surface du sol. Par ailleurs, des détecteurs plus performants placés à bord des hélicoptères ou fixés sur les ailes des avions permettent de délimiter avec précision le périmètre d'un incendie à travers les épais nuages de fumée.

# Communications

Le système de communications radio du ministère des Richesses naturelles est d'une efficacité de tous les instants, ce qui permet de réduire substantiellement l'intervalle de temps pouvant s'écouler entre la détection, le signalement et la suppression d'un incendie.

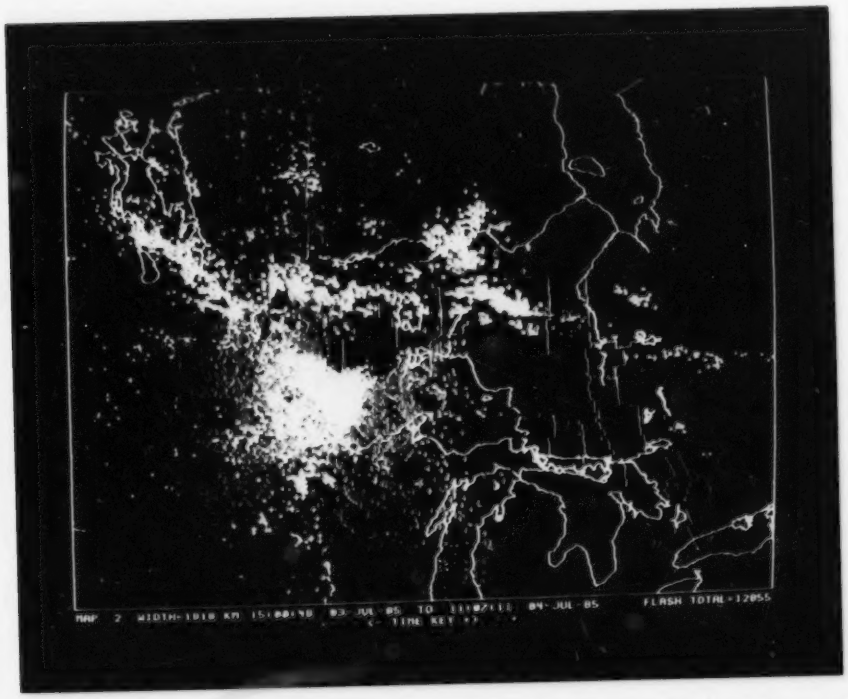
Le réseau de communications repose entièrement sur le système de radio VHF/FM. Ce système rend possible les communications entre l'emplacement de l'incendie et la base de l'attaque et permet d'établir une liaison avec le centre régional de lutte contre les incendies.

Le personnel se trouvant sur la ligne de feu utilise des modèles de radio portatifs pour communiquer et rester en liaison avec le camp de base. Les camps de base utilisent un transmetteur/récepteur de forte puissance afin de maintenir la liaison avec les équipes d'attaque et le Centre de lutte contre les incendies. Ces communications directes permettent de combattre et d'éteindre le feu plus efficacement. L'ensemble des appareils servant sur la ligne de feu pour le transport et le largage d'eau sont équipés de radios identiques et restent en contact permanent avec les équipes au sol.

Téléphone, télécopieur, courrier électronique et communications par ordinateur complètent

la panoplie des moyens de communications entre le quartier général de la lutte sur le terrain, les centres régionaux et le centre provincial à Sault Ste. Marie.

L'organisation de la surveillance et de la lutte contre les incendies participe à des projets de recherche et de développement sur le thème de la communication d'informations. Ces projets doivent mettre au point des techniques permettant de communiquer par radio et de transmettre des données avec des zones très éloignées. Les informations proviennent de stations forestières météo isolées, d'appareils de détection de la foudre, de messages radiophoniques et par télécopieur depuis des sites d'opérations distants. Détection par satellite et équipement à ondes décimétriques sont des projets à l'étude.



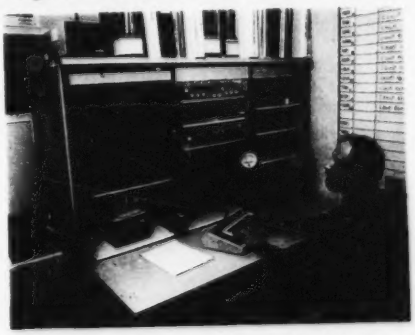

# Contrôle de la météo-incendie

La météo est un élément décisif pour l'évaluation des conditions d'incendies en tout lieu de la forêt. Le ministère contrôle un vaste réseau de stations de météo-incendie fournissant aux responsables des prévisions et des informations sur les conditions présentes.

Quelque 115 stations de météo-incendies gérées par le ministère sont réparties en des endroits stratégiques sur l'ensemble de la province de l'Ontario. Trois stations de télémétrie et 40 stations démontables étudient les conditions climatiques sur le terrain, plus particulièrement à l'emplacement des brûlages dirigés dans des zones propices au déclenchement d'incendies de forêt.

Le MRN contrôle un système perfectionné de détection de la foudre, qui permet de localiser l'endroit exact où frappe la foudre. Le réseau comprend 12 radiogoniomètres de foudre disséminés dans le nord de la province. Ils sont reliés par télétexte aux stations d'analyse de position au Centre provincial de Sault Ste. Marie. L'analyseur de position calcule avec exactitude le point d'impact de la foudre et communique les informations sur le réseau. Ainsi, les centres régionaux de Dryden, Thunder Bay, Timmins, Sudbury et Huntsville reçoivent les données et passent les orages sur moniteur vidéo. La foudre est représentée sur une carte apparaissant sur écran vidéo par une lumière clignotante, moins d'une minute après l'impact.

Les responsables de la lutte contre le feu se fient dans une très large mesure aux information météo transmises par le ministère de l'Environnement du Canada et le Service de l'environnement atmosphérique (SEA). Deux fois par jour, le SEA transmet aux centres de luttes contre les incendies des informations sur la météo-incendie. Sur demande, le SEA fournit des informations relatives au brûlage dirigé et aux emplacements des feux de friche.



Par ailleurs, six météorologues détachés du ministère ont pour mission d'organiser des séances d'instructions sur la météo et d'entretenir le matériel du ministère.

Des informations sur les observations et les prévisions météorologiques, et sur les données relatives à la foudre sont transmises quotidiennement à tous les centres de lutte contre les incendies. Ces informations sont essentielles, car elles permettent aux responsables d'évaluer les risques d'incendie, de prévoir les conditions météo à court et à long terme et d'apprécier leurs conséquences sur les combustibles, l'allumage et les incendies en progression.

# Évaluation du danger d'incendie

Les responsables de la lutte contre les incendies utilisent un système d'évaluation du danger d'incendie afin de déterminer le comportement éventuel du feu dans toute zone de lutte donnée. Le système en vigueur en Ontario l'est également dans les autres provinces (Système canadien d'évaluation du danger d'incendie de forêt). Élaboré par le Service canadien des forêts, il comprend : a) un système d'indice de danger de feu de forêt et b) une méthode de prédiction du comportement des incendies.

L'indice de danger de feu de forêt fournit une évaluation chiffrée des modifications journalières de l'humidité des combustibles et produit des indices quotidiens sur les possibilités de propagation du feu, le degré d'inflammabilité des combustibles et sur l'intensité du feu. Ces estimations prennent en compte plusieurs facteurs: température, humidité relative, vitesse du vent et précipitations.

Ces indices quotidiens permettent aux responsables d'évaluer le risque d'allumage, la rapidité de la propagation et l'intensité d'un incendie.

Le système d'indice de danger de feu de forêt sert généralement à faire connaître au grand public les risques d'incendie. Au cours d'une période de danger peu élevé, les incendies se propagent moins vite et sont facilement maîtrisés. En période de danger modéré (de 4 à 10 selon l'indice) les incendies sont vifs et prennent rapidement de l'ampleur grâce une progression rapide. En période à haut risque (de 11 à 22), les incendies progressent rapidement et se propagent de cime à cime.

En période de danger maximum (23 et au delà), les conditions sont explosives. L'incendie se déclenche à partir d'une étincelle, brûle vivement et englobe rapidement les petits incendies qui précèdent l'incendie principal (foyers disséminés), en raison des braises transportées par les courants de convection. Les feux et les séjours dans la forêt à des époques aussi dangereuses peuvent être soumis à des restrictions.

Le deuxième élément du Système d'évaluation du danger d'incendie est le Système canadien de prédiction du comportement de

l'incendie de forêt. Les responsables de la lutte contre les incendies associent les différents indices du Système d'indice du danger de feu de forêt aux indices connus de la propagation, de la calcination des combustibles et de l'intensité du feu dans les types de combustibles ordinaires. Grâce à la cumulation de ces données, il est possible de suivre l'évolution de l'incendie à des moments précis, de prédire la profondeur des flammes et les degrés d'intensité de l'incendie. Ces informations sont extrêmement précieuses car elles permettent aux responsables de mettre au point des stratégies d'extinction des incendies.

Chaque jour de la saison des incendies, les bases d'attaque du feu calculent, pour les zones dont elles ont la charge, les indices et les prévisions de comportement des incendies. Les centres régionaux établissent des relevés d'ensemble prenant en compte tous les indices et prévisions de comportement des incendies.

Ces informations permettent au personnel de lutte contre les incendies d'anticiper l'allumage d'un feu, de se préparer aux opérations de détection et de déploiement de la flotte aérienne et de se mettre en place pour l'attaque initiale. Elle servent aussi à l'exécution d'opérations d'envergure à l'occasion de combats contre des incendies très importants.

# Prédiction de la fréquence des incendies

La déclaration d'un incendie dépend d'un certain nombre de facteurs : conditions météo, nature des combustibles et origine de l'allumage. Certaines zones sont cartographiées par types de combustibles et font apparaître plusieurs éléments: espèces peuplant la forêt, zones dévastées par le feu, zones de coupe, zones inondées et zones de déracinement (arbres arrachés par des vents violents). Les prévisions météo permettent de prédire les orages susceptibles de produire des éclairs, tandis que des stations de détection de la foudre se chargent de localiser les points d'impact de la foudre.

Des fonctionnaires du ministère patrouillent les zones d'allumage d'origine humaine à hauts risques, telles que les zones habitées, les couloirs de chemins de fer ou de routes, les secteurs pourvus d'emplacements de camping, de chalets, d'usines de traitement du bois, de points d'accès et de voies navigables fréquentées.

Les risques d'incendies de forêt dans une région donnée font l'objet d'analyses quotidiennes, afin de pouvoir évaluer les besoins en personnel et en matériel. Lorsque le risque augmente, les moyens d'intervention mis en alerte sont renforcés. La délivrance de permis de travail permet au personnel de lutte contre les incendies de localiser les ouvriers forestiers et leur matériel et de faire appel à leurs efforts au cours d'opérations d'extinction du feu.

# Détection des incendies

Jadis, la détection des incendies était assurée par les gardes forestiers qui patrouillaient à pied, en canot ou en chariot à levier. La méthode la plus communément utilisée consistait à trouver un poste d'observation dans un arbre situé sur un promontoire naturel. Par la suite, en 1917, on a construit des tours d'observation en bois et, en 1922, on a affecté des avions aux missions de détection et de contrôle des incendies de forêt. À partir de 1922, des tours d'acier ont remplacé les tours de bois et en 1924, à Sault Ste. Marie, l'Ontario Provincial Air Service était créée. Entre 1967 et 1970, le système de surveillance aérienne se substitua définitivement au système des tours d'observation.

À l'heure actuelle, les opérations de détection des incendies s'effectuent à partir des centres régionaux de lutte contre les feux de forêt et dépendent essentiellement de la flotte aérienne. Sur la base de bulletins météo et de prédictions relativement précises, on établit des prévisions en tenant également compte le degré de probabilité qu'un incendie soit d'origine humaine ou soit dû à la foudre dans une zone donnée. Les zones présentant les risques d'incendies les plus élevés feront ensuite l'objet d'une surveillance aérienne.

Aux opérations de détection orchestrées par le MRN s'ajoutent des rapports, remis par le grand public, les industries et l'aviation commerciale et privée, sur la fréquence des incendies. Une fréquence VHF sur la bande FM correspondant à 122,9 MHz est située à l'emplacement de tous les quartiers généraux de la lutte contre les incendies pour permettre aux avions de ligne de signaler les incendies directement au centre. Pour signaler des incendies, appelez, sans frais, les services du MRN au Zénith 92 000.

# Suppression des feux de forêt

## Attaque initiale

Lorsqu'un incendie est signalé, l'officier de service doit étudier toutes les informations primordiales, telles que le lieu exact du brasier, la capacité de propagation, la vitesse et la direction du vent, les voies d'accès et la proximité des réserves d'eau et donner en conséquence des instructions à la préparation de la défense contre l'incendie pour la zone concernée. Les équipes d'attaque initiale sont alors envoyées depuis le centre de lutte le plus proche. L'importance de la force d'attaque initiale varie, d'une équipe composée de trois parachutistes aéroportés, à l'ensemble du personnel disponible sur terre et dans les airs.

En cas de foyers d'incendies multiples et (ou), d'incendies-campagnes, le responsable de la lutte contre le feu doit établir une hiérarchie des incendies à combattre et affecter des équipes de pompiers et du matériel sur les lieux de chaque incendie en fonction de leur importance. Au cours des périodes de culmination des incendies, certains foyers peuvent ne pas être combattus. Les décisions sont prises avec le plus grand soin selon les risques existants. Perte de vies humaines, blessures individuelles, menaces pour des collectivités situées sur le passage d'un incendie, bâtiments publics, propriété privée, ressources naturelles, utilisation du feu pour la réalisation des objectifs du ministère en matière de gestion du territoire et des ressources.

Chaque incendie doit faire l'objet d'observations continues, qu'il soit pris en charge ou non par des équipes de combat et quelle que soit la zone touchée. La protection des biens doit dépendre de la probabilité du succès des opérations d'extinction entreprises. Les stratégies de lutte peuvent varier, de l'extinction totale de l'incendie à la protection de certains biens seulement. Chaque incendie en Ontario est traité en fonction de la valeur des biens menacés.

Lorsque cela est nécessaire, le centre régional de lutte contre les incendies peut demander des moyens supplémentaires. En cas d'incendies de grande ampleur ou de foyers multiples dans une zone donnée, des hommes et du matériel seront appelés en renfort dans d'autres régions. Si ces moyens de combat sont déjà réquisitionnés sur d'autres lieux d'incendies, le Centre provincial peut faire appel aux autres provinces par l'intermédiaire du Centre interservice des feux de forêt du Canada à Winnipeg ou aux États-Unis, en vertu de l'accord mutuel de lutte contre les feux de forêt entre le Canada et les États-Unis.

La progression des incendies et les ressources affectées à la lutte en hommes et en matériel font l'objet d'une évaluation continue. Tous les jours, le responsable des opérations de lutte doit signaler les nouveaux foyers et les incendies en progression, leur origine, leur importance, le lieu et le stade de la maîtrise du feu, les moyens en combattants et en matériel disponibles. En outre, il expose les problèmes escomptés et les moyens supplémentaires nécessaires. Tous les renseignements sont transmis du centre de coordination des opérations et du terrain au Centre régional afin de donner à l'officier de service un rapport de la situation sur les incendies sévissant dans la région, ce qui facilite l'organisation et l'affectation des équipes de combat.

Ces informations sont récapitulées puis communiquées au Centre provincial de lutte contre les incendies. Au Centre, une carte à

grande échelle de la province de l'Ontario occupe une salle entière. Cela fait partie, avec des cartes de gestion de la lutte contre le feu situées dans les différents centre régionaux, d'un réseau commun qui permet la localisation précise de tous les foyers d'incendie. Au cours de la saison d'incendies, il n'est pas rare d'être confronté à 150 incendies de taille et de nature différentes dans toute la province.

# Suppression des feux de forêt

## Techniques de suppression

Il est possible d'arrêter la progression d'un incendie en éliminant un ou plusieurs des éléments de la combinaison formée de la chaleur, du combustible et de l'air. L'eau ou le sol minéral peuvent servir d'agents d'extinction pour refroidir les combustibles et les ignifuger ou pour priver le feu d'air et ainsi étouffer les flammes. Un autre procédé consiste à supprimer les réserves de

combustibles disponibles en les rendant provisoirement ininflammables à l'aide d'agents d'extinction, naturels ou chimiques.

À leur arrivée sur la scène d'un incendie, les équipes de lutte installent les moto-pompes dans une source d'eau proche et déploient les tuyaux d'incendie. Selon son intensité et sa taille, l'incendie peut être éteint par une attaque directe, c'est à dire par l'utilisation d'outils à main ou de moto-pompes à eau.

Si l'incendie progresse trop rapidement ou s'il ne peut être approché en raison de la chaleur dégagée, il est possible d'utiliser l'extinction indirecte, procédé qui consiste à créer une ou plusieurs lignes d'arrêt en dehors du passage de l'incendie, à l'aide d'outils à main et de matériel lourd. Les combustibles en avant de l'incendie peuvent être éliminés grâce au brûlage de protection effectué à partir de la ligne d'arrêt en direction du front.

Un brûlage de protection doit être allumé avec la plus grande prudence. Les équipes de combat attendent des conditions météo et de vent favorables, généralement en fin d'après-midi, lorsque le vent faiblit, et que la forêt reste suffisamment sèche pour permettre un brûlage efficace. Le feu de protection est allumé à l'intérieur du périmètre de la ligne d'arrêt à l'aide d'un lance-flammes à action localisée, qui arrose les combustibles de quelques gouttes de carburants liquides.

Dans les zones de vaste superficie, où il est vital de réagir avec promptitude, le feu peut être allumé par voie aérienne. Pour de telles opérations, on installe des appareils d'allumage d'incendie sur les hélicoptères, dont un lance-flammes à action localisée identique à ceux utilisés sur terre et un dispositif d'allumage aéroporté de l'Ontario. Cet appareil crache des balles incendiaires, de la taille de balles de ping-pong, contenant des produits chimiques qui prennent feu brusquement après avoir été projetées. C'est au chef de lutte de décider de la méthode d'attaque, en fonction essentiellement de la nature des biens menacés par l'incendie.

Divers procédés peuvent être utilisés pour maîtriser un incendie. L'extinction par les flancs consiste à attaquer un flanc directement, tandis que l'autre fait l'objet d'un brûlage de protection. Les pompiers profitent souvent des barrières naturelles existant, telles que routes, lacs, rivières, marais, affleurements rocheux ou rangées de feuillus, pour établir les lignes d'arrêt.

Des mesures particulières sont nécessaires pour attaquer un incendie souterrain. Il faut creuser des tranchées tout autour de la zone du feu couvant pour l'empêcher de s'étendre. Des agents mouillants peuvent être ajoutés à l'eau afin d'en diminuer la tension superficielle et d'accroître la force de pénétration.

Les incendies sont tous différents. Ils ont pour seul point commun les efforts considérables mis en œuvre par les pompiers forestiers, le plus souvent dans des conditions défavorables.

Ce n'est qu'une fois la dernière braise supprimée et les derniers volutes de fumée dissipés qu'un incendie peut être considéré comme étant totalement éteint.

# Attaque aérienne

La flotte aérienne est devenue, au fil des années, un élément essentiel dans la lutte contre les incendies de forêt. La flotte du MRN se compose principalement de Twin Otters, de Turbo Beavers, de CL-215 et d'hélicoptères. Les Turbo Beavers servent aux missions de transport. Le ministère fait aussi appel à des compagnies privées pour les services d'hélicoptères, d'appareils bimoteurs, d'avions de pointage et de détection.

En 1983, le MRN a fait l'acquisition de deux Canadair CL-215, le seul appareil au monde conçu et fabriqué uniquement pour le largage d'eau emballée. Dans le cadre d'une entente coopérative fédérale-provinciale, le gouvernement fédéral a doté les provinces de CL-215 supplémentaires. Ces appareils constituent désormais une flotte d'avions-citernes canadiens capables d'intervenir à tout moment à l'occasion d'incendies touchant les provinces canadiennes ou en cas d'urgence. Ces appareils sont loués à bail par le gouvernement fédéral aux provinces et aux territoires, qui sont responsables de l'entretien et de l'utilisation de ces appareils. En vertu de cet accord, les provinces doivent acheter un appareil pour chaque appareil en location. L'Ontario possède à ce jour neuf avions-citernes, dont quatre sont en location à bail.

Une attaque initiale est déclenchée par les avions-citernes dans le but de contenir un brasier avant l'arrivée sur place des équipes de combat terrestres. Les appareils peuvent continuer à lutter contre le feu, notamment dans les endroits difficiles d'accès ou qui sont la proie d'intenses flammes, tout en s'approvisionnant en eau dans les lacs et rivières voisins. Les avions remplissent d'eau des sondes de métal installées sur les flotteurs ou, comme dans le cas des CL-215, sous la coque, tandis qu'ils rasent les flots. Les Twin Otter ont une capacité maximum de 1 800 litres et les CL-215 de 5 455 litres. Les CL-215 sont également équipés d'un système de bombardement à injection de mousse et sont en mesure de larguer un retardateur d'incendie à base de mousse biodégradable, auquel on mélange de l'eau lorsque c'est nécessaire. Ces appareils sont capables de faire le plein d'eau en dix secondes seulement, sur une surface d'eau de moins de 1,5 km de longueur. L'avion a une autonomie de vol de quatre heures en situation d'attaque contre un incendie, mais de dix heures en temps normal. Les avions larguent leurs réserves d'eau à basse altitude. Le largage doit être effectué avec précision.

Chaque pilote contrôle le moment du largage, mais si plusieurs appareils sont engagés en même temps dans les opérations de lutte contre un incendie, ils sont sous les ordres d'un chef d'escouade qui se trouve à bord d'un avion de pointage.

# Organisation de la lutte contre les incendies

Elle comprend l'intendance et l'extinction. Dans des conditions normales, les équipes affectées à l'intendance et à la suppression s'affairent comme à l'ordinaire.

Chacun des deux systèmes fonctionne et repose sur une chaîne de commandement. Les deux structures, intendance et suppression, se mettent en action au rythme du développement de l'incendie. La chaîne de commandement s'étire en fonction de l'importance de l'intervention nécessaire.

Pour des incendies-campagne ou des feux de grande ampleur, un canal hiérarchique à cinq échelons doit être mis en place afin d'assurer une supervision efficace et un schéma d'attaque au sol homogène. Le chef de lutte commande l'ensemble des opérations. Il est informé directement par le chef des opérations de suppression de l'évolution des efforts des équipes de lutte sur le terrain. Les chefs de secteurs, de division et d'équipe occupent les autres échelons.

L'intendance présente une double chaîne de commandement, sous la direction d'un chef des renseignements et d'un chef d'intendance. Le service des renseignements épluche et traite quotidiennement les informations relatives aux incendies, telles que : comportement du feu, météo, détection par infrarouge, localisation et forces d'intervention disponibles. L'intendance doit fournir les vivres et le matériel, assurer le transport, l'administration des camps de base, l'approvisionnement en carburant, les comptes rendus, le trafic aérien et les communications.

La base d'opérations sur le lieu d'un incendie important ressemble à une petite collectivité mobile nécessitant des services indispensables tels que ravitaillement en vivres, hébergement et infirmerie, en plus des communications et du transport. Dans le cas d'un incendie de moindre importance, le chef de lutte assume ou délègue ces responsabilités.

## Étapes de l'extinction

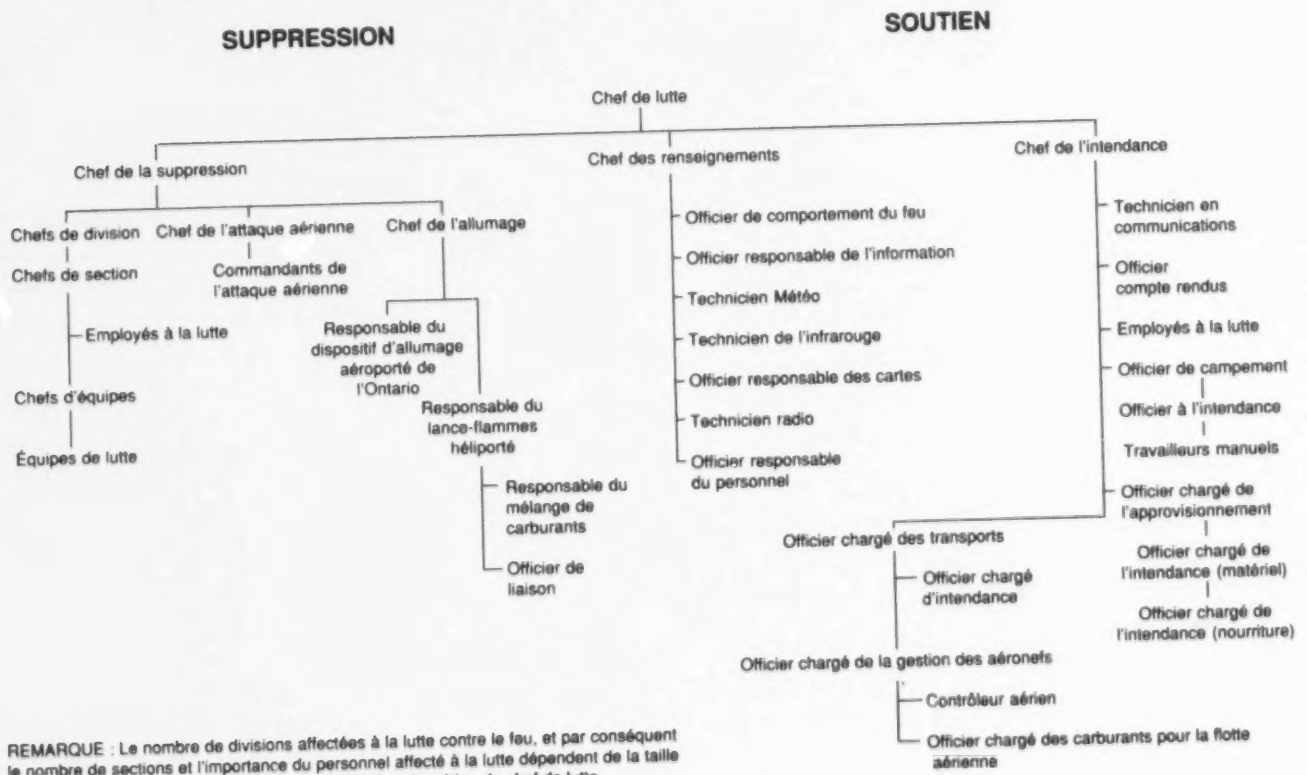
«Non maîtrisé» signifie que, même s'il est pris en charge par des équipes de lutte, l'incendie continue de se propager.

«Contenu» constitue la première étape de l'extinction de l'incendie, généralement atteinte lorsque des lignes d'arrêt ont été établies autour de l'incendie.

«Maîtrisé» signifie que la progression de l'incendie est maîtrisée. Des équipes patrouillent la zone de l'incendie armés de détecteurs à infrarouge pour localiser les points brûlants, lesquels doivent être éteints séparément à l'aide d'outils à main et de pompes à dos afin d'éviter une reprise du feu après le départ des pompiers.

«Éteint» représente l'étape finale. Toutes traces de flammes, superficielles ou souterraines, ont été entièrement éliminées et tous les points brûlants, y compris en sous-sol, ont été refroidis.

## ORGANISATION DE LA LUTTE CONTRE UN INCENDIE DE GRANDE AMPLEUR




REMARQUE : Le nombre de divisions affectées à la lutte contre le feu, et par conséquent le nombre de sections et l'importance du personnel affecté à la lutte dépendent de la taille de l'incendie, ainsi que d'autres facteurs, et sont à la discrétion du chef de lutte.

# Brûlage dirigé

## Préparatifs

Le brûlage dirigé est un procédé bénéfique à la régénération forestière. Il est approuvé et utilisé par le ministère des Richesses naturelles.

La décision d'utiliser un brûlage dirigé dans

une zone donnée n'est pas facile à prendre. L'allumage n'est possible que lorsque toutes les autorisations ont été obtenues, à la suite de l'examen par une équipe d'inspecteurs de district, d'une demande détaillée.

Des plans d'ensemble de brûlage dirigé présentant en détail les nombreux facteurs spécifiques d'une situation nécessitant un brûlage doivent être soumis. Une équipe composée de spécialistes du brûlage doit être affectée en conséquence aux opérations de brûlage. Avant d'entrer en action, les membres des équipes de brûlage doivent assister à de minutieuses séances d'instructions sur l'emplacement et les plans de brûlage, auxquelles participent également des fonctionnaires d'autres ministères provinciaux tels que les ministères du Travail et de l'Environnement.

## Bénéfices du brûlage dirigé

Les rémanents des activités de l'industrie du bois peuvent constituer un risque d'incendie considérable pour les rangées d'arbres voisines. Le risque d'incendie dans ces zones est accru lorsque les arbres sont situés à proximité de routes, de portages et de voies navigables fréquentés par le public. Le brûlage dirigé réduit considérablement les risques d'incendie dans les zones de coupe, les mettant relativement hors d'atteinte des feux de friche.

La préparation des sites pour le reboisement de zones d'abattage peut s'avérer coûteuse si les rémanents ne sont pas dégagés. Le brûlage est une méthode qui permet de supprimer les

rémanents et la végétation qui pourrait gêner la croissance d'espèces d'arbres de valeur et recherchées. Des bioéléments issus du brûlage des rémanents et bénéfiques à la croissance de jeunes arbres, s'infiltrent dans le sol.

# Recherche et développement – L'avenir

Le secteur de la recherche et du développement du Centre d'aviation et de lutte contre les incendies est responsable de l'identification et de l'évaluation des nouvelles techniques pouvant être utilisées dans le cadre du programme de la lutte contre les incendies du MRN. Cette technologie provient principalement de la communauté scientifique internationale, du secteur privé et d'autres organismes de lutte contre les incendies de forêt.

La recherche ne se limite pas à la technologie de lutte contre les incendies. De plus, l'innovation joue un rôle important. Les appareils à infrarouge, par exemple, ont été utilisés pour la première fois pour soigner le cancer. Le système de détection de la foudre a été mis au point par le programme de recherche spatiale américain.

Lorsqu'un projet d'évaluation de techniques ou de recherches présente des résultats positifs, l'équipe de recherche et de développement examine les possibilités d'utilisation de cette technologie dans le cadre des programmes de lutte contre les incendies du ministère, puis met au point un moyen pour rendre cette nouvelle technologie opérationnelle.

Le personnel de la recherche et du développement a pour mission d'identifier les problèmes que la technologie existante ne permet pas de résoudre. Ils déterminent donc les besoins et les transmettent à la communauté scientifique. Ils jouent le rôle d'intermédiaires entre les chercheurs, les fabricants de technologie et le personnel opérationnel du ministère.

L'équipe de la recherche et du développement collabore étroitement avec les chercheurs de l'Ontario chargés de mettre au point de nouvelles techniques pour la lutte contre les feux de forêt. Le secteur fournit un soutien financier et logistique aux projets de recherche, coordonne les projets en cours dans ce domaine, et collabore avec les chercheurs à des recherches jointes.

Les projets entrepris recouvrent un large éventail des activités de lutte contre les incendies de forêt. Récemment, des travaux ont été réalisés dans le but d'améliorer les techniques de suppression du feu ainsi que le programme de brûlage dirigé, et de mettre en place un réseau provincial informatisé permettant de gérer les informations sur les incendies et de faciliter la prise de décision en matière de lutte contre les incendies.

Les équipes affectées à la recherche et au développement ont largement contribué aux nombreux progrès accomplis ces dernières années dans la lutte contre les feux de forêt. La poursuite des efforts de la recherche permettra de mettre au point des programmes toujours plus perfectionnés.

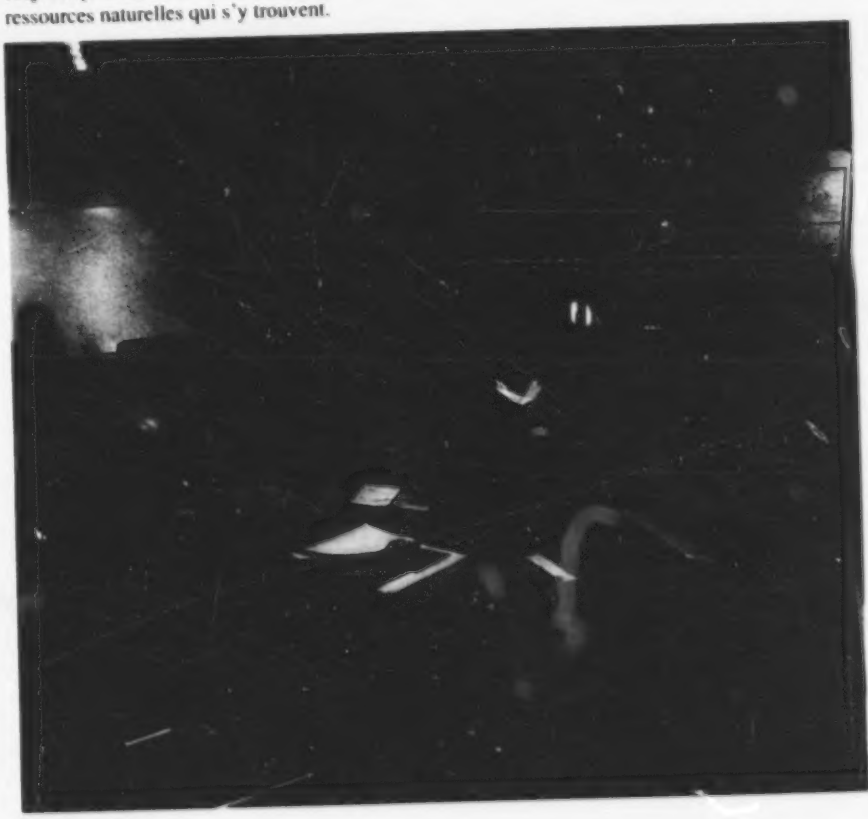
## Le défi

Le défi le plus pressant pour le MRN est de réduire le nombre des incendies de forêt d'origine humaine; en effet, ce type d'incendies peut être évité.

L'amélioration des méthodes de suppression du feu, notamment pour les attaques initiales et les efforts soutenus, ajoutée à l'intensification de l'emploi du brûlage dirigé devraient nous permettre de satisfaire un plus grand nombre d'exigences en matière de gestion des richesses naturelles. La demande des secteurs de l'industrie et du tourisme continuera de s'accroître, donnant ainsi toujours plus de valeur à nos forêts et aux ressources naturelles qui s'y trouvent.

La protection de la forêt, de ses ressources et de ses utilisateurs contre les incendies incombe au Centre d'aviation et de lutte contre les incendies du ministère des Richesses naturelles.

L'ensemble du personnel affecté aux missions de surveillance et de lutte continuera d'accepter les défis du futur et de se consacrer à sa mission avec dévouement en utilisant les moyens et les technologies les plus sophistiqués.



# Glossaire des termes liés à la lutte contre les incendies de forêt

**Agent mouillant** — Produit qui, ajouté à l'eau, en augmente le pouvoir mouillant, c'est-à-dire en réduit la tension superficielle et lui permet de mieux s'étaler à la surface du végétal traité.

**Allumage aérien** — Technique qui consiste à allumer les combustibles par largage aérien de bombes incendiaires.

**Attaque aérienne** — Opération de contrôle de l'incendie qui fait appel à des aéronefs pour le largage d'eau et de produits extincteurs du feu dans le but de supprimer un incendie de forêt ou de retarder sa propagation.

**Attaque héliportée** — Attaque initiale des incendies de forêt impliquant la participation d'hélicoptères et de pompiers bien entraînés.

**Attaque initiale** — L'ensemble des actions mises en œuvre par les premières forces présentes sur le lieu d'incendie pour éteindre le feu.

**Attaque des points menaçants** — Attaque et contrôle des points de propagation plus rapides d'un incendie et des points qui posent une menace sérieuse, par opposition à une attaque globale et progressive de l'incendie.

**Avion de détection** — Avion dont la mission est de découvrir, localiser et signaler les incendies de forêt.

**Avion de pointage** — Avion servant à transporter le responsable de l'attaque aérienne d'un incendie.

**Brûlage dirigé ou contrôlé** — Brûlage de combustibles forestiers à l'intérieur d'une étendue prédéterminée, pour permettre au feu d'être confiné à cette étendue tout en atteignant l'intensité et le taux de propagation nécessaires à des fins de spécifiques de sylviculture, d'aménagement faunique, d'assainissement ou de réduction des dangers d'incendies.

**Brûlage de protection** — Brûlage de combustibles à l'intérieur d'une zone prédéterminée entre la lisière d'un incendie et la limite de la ligne d'extinction

**Campement de base** — Camp occupant une position stratégique à partir duquel les vivres, le matériel et les hommes sont envoyés sur la ligne de feu.

**Campement de ligne d'arrêt** — Campement établi sur les lieux d'un incendie, pour loger, ravitailler et fournir en équipement le personnel affecté à la lutte contre l'incendie; n'inclut pas le camp de base.

**Carte de relevé des incendies** — Carte permettant de localiser et d'identifier les d'incendies signalés, en progression ou éteints.

**Chef d'équipe** — Personne qui relève du chef de secteur ou du chef de lutte quant à la supervision d'une équipe de combat sur la ligne de feu.

**Chef de division** — Officier responsable de l'exécution de tous les travaux de suppression d'un incendie dans une division, conformément aux directives du chef de lutte ou du chef de ligne (selon le degré de fonctionnement requis). Il a au moins deux chefs de secteur sous ses ordres.

**Chef de ligne** — Officier responsable de l'organisation et de l'exécution de l'extinction d'un incendie sur la ligne de feu, également appelé chef de la suppression.

**Chef de lutte** — Officier responsable sur place de tous les travaux d'extinction et du fonctionnement des services auxiliaires lors d'un incendie de forêt.

**Chef de secteur** — Personne qui relève du chef de division, du chef de lutte ou du chef de ligne, quant au travail d'extinction exécuté dans le secteur d'un incendie. A au moins deux chefs d'équipe sous ses ordres.

**Chicot** — Ce qui reste d'un arbre rompu et mort dont les branches sont tombées.

**Colonne de convection** — La colonne ascendante de thermoconvection qui transporte gas, fumée et débris provoqués par un incendie et qui se déplace en un mouvement vertical.

**Combustible disponible** — L'ensemble des matériaux forestiers, du sol minéral à la cime des arbres, qui pourrait effectivement s'enflammer et brûler dans la situation actuelle.

**Combustibles légers** — Matières combustibles telles que les herbes, fougères, feuilles, aiguilles et petits rémanents, qui s'enflamment et brûlent rapidement lorsqu'ils sont secs.

**Combustibles lourds** — Matières combustibles de grosse dimension ou de nature tourbeuse qui s'allument et se consument lentement comparitivement aux combustibles légers.

**Comportement du feu** — Manière dont le feu prend naissance, se développe, se propage et montre d'autres phénomènes. Il existe plusieurs sortes de comportement du feu — la combustion lente, qui ne progresse pas de façon sensible et qui brûle sans flamme; le feu rampant, qui se propage lentement, généralement avec des flammes très basses; le feu courant, qui se propage rapidement à la surface du sol; le feu disséminant, qui se propage rapidement et dont les étincelles ou les tisons sont transportés au loin et allument de nouveaux feux appelés foyers disséminés; le feu de cimes, qui se propage au sommet de la végétation ligneuse, de la cime d'un arbre aux cimes voisines.

**Contre-feu** — Incendie qui progresse à contrevent.

**Défense contre l'incendie** — Toutes les activités ayant trait à la protection des gens, des propriétés et des forêts contre le feu et comprenant principalement — la prévention, la détection, la préparation à la lutte, et l'extinction.

**Détection aérienne** — Un système de détection aérienne permettant de découvrir, de localiser et de signaler les incendies de forêt.

**Étage dominant** — L'étage le plus haut du couvert d'une forêt, en particulier la voûte forestière formée des feuilles, des branches et des aiguilles.

**Feu de forêt** — Tout incendie qui brûle une partie de la végétation de la forêt sans être utilisé comme élément de protection ou de gestion dans le cadre d'un plan autorisé. Les différents types de feux de forêt sont — le feu souterrain, un feu qui chemine en profondeur en consumant les matières organiques; le feu de surface, un feu qui peut se propager rapidement à la surface du sol en ne brûlant que des combustibles légers, tels que la litière de la forêt, les arbrisseaux et les broussailles; le feu de cimes, qui se propage de cime en cime d'arbre, plus ou moins accompagné de feu au sol.

**Feu de friches** — Feu qui se propage librement, sans être combattu ni dirigé. Désigne des incendies qui se propagent dans la forêt, la savane, la toundra ou la brousse.

**Flambée explosive** — Recrudescence subite de l'intensité ou de la vitesse de propagation d'un incendie, bouleversant les plans de suppression en voie d'exécution.

**Fréquence des incendies** — Nombre des incendies qui ont pris naissance dans une zone déterminée au cours d'une période de temps donnée.

**Incendie-campagne** — Incendie dont les dimensions ou la complexité exige la mise en œuvre de moyens et de mesures très importants pendant plusieurs jours ou semaines.

**Indice de comportement du feu de forêt** — Évaluation chiffrée des prévisions du comportement d'un incendie dans un type de combustible particulier, sur la base de mesures météorologiques et de la topographie, qui fournit une mesure quantitative relative ou absolue d'une ou plus des caractéristiques du feu, telles que la vitesse de propagation, l'intensité, la hauteur des flammes et le danger de feu de cimes.

**Indice de danger d'incendie** — Évaluation chiffrée reposant sur un ou plusieurs facteurs de danger de feu, tels que le risque d'incendie, les combustibles, les conditions météo et la topographie, qui permet d'évaluer, au jour le jour, les conditions requises à l'extinction et à la rapidité d'intervention. Cet indice sert également à informer le public du risque d'incendie.

**Indice de météo-incendie** — Évaluation chiffrée, établie sur la base de mesures météorologiques de l'intensité du feu en présence d'un type de combustible donné. L'IMI comprend trois codes d'humidité des combustibles qui prennent en compte des classes de combustibles forestiers ayant différents taux de séchage, et deux indices correspondant à la vitesse de propagation et à la quantité de combustibles disponibles, et qui, ensemble, donnent une échelle uniforme d'évaluation de la gravité d'un incendie.

# Glossaire des termes liés à la lutte contre les incendies de forêt

**Inflammabilité** — Facilité et rapidité avec laquelle des combustibles s'enflamment et brûlent.

**Largage d'eau** — Action de larguer de l'eau, un retardateur à court terme ou un produit extincteur sur un incendie de forêt à partir d'un avion en vol.

**Ligne d'extinction** — Terme général servant à désigner toute barrière naturelle ou spécialement aménagée susceptible d'arrêter la propagation d'un incendie.

**Ligne de feu** — Partie de la lisière d'un incendie de forêt préparée, à l'aide d'outils à mains ou de machines, en vue d'arrêter la progression d'un incendie, et plus généralement, partie où sont effectués des travaux d'extinction.

**Litière** — La couche supérieure des débris organiques de la couverture morte d'une forêt, c'est-à-dire les matériaux végétaux récemment tombés.

**Litière feuillue** — La couche supérieure des débris organiques de la couverture morte d'une forêt, constituée principalement de feuilles récemment tombées, de fragments d'écorce et de végétation herbacée.

**Lutte contre les incendies** — Extension du concept de défense contre les incendies qui prend en compte le rôle du feu dans la nature, les biens de valeur, le degré de protection nécessaire, la nécessité du brûlage dirigé, les conséquences des incendies et l'efficacité des opérations de protection.

**Méthode d'évaluation du risque d'incendie** — Méthode d'évaluation du danger d'incendie à l'aide d'un système d'échelles numériques.

**Nettoiement d'une zone incendiée** — Ensemble des actions et mesures prises pour éviter tout danger de reprise d'un incendie maîtrisé, consistant à éteindre le combustible encore en ignition en surface ou en sous-sol.

**Outil Pulaski** — Outil servant à la fois à couper et à creuser des tranchées. Type de hache à simple tranchant associé à une lame étroite en forme de doloire.

**Pare-feu** — Obstacle naturel ou établi par l'homme pour empêcher ou retarder la propagation des incendies.

**Périmètre de l'incendie** — Totalité de la limite extérieure de la zone parcourue par un incendie.

**Planification de la protection contre le feu** — Façon systématique de concevoir, au double point de vue administratif et technologique, l'organisation, les facilités et les méthodes de protection des forêts contre le feu.

**Point menaçant** — Partie d'un incendie où le feu est particulièrement actif et dangereux ou partie toujours menacée par un feu couvant après l'extinction de l'incendie principal.

**Pompe à dos** — Pulvérisateur portatif comportant un réservoir fixé sur le dos par des courroies et muni d'une pompe à main. Utilisé principalement pour la lutte contre le feu.

**Potentiel d'incendies** — Nombre et intensité des incendies nécessitant des travaux de suppression au cours d'une période donnée dans une zone déterminée.

**Préparation de la défense contre les incendies** — Ensemble des mesures et actions réalisées avant que les incendies naissent en vue d'assurer leur rapide extinction. Ces mesures incluent l'établissement du plan de protection, le recrutement et la formation du personnel, l'approvisionnement et l'entretien du matériel et de l'équipement et l'amélioration de l'infrastructure de protection.

**Prévention contre les incendies** — Ensemble des activités de tous ordres qui ont pour objectif de réduire le nombre des incendies, notamment par l'éducation nationale, par des mesures législatives et par la réduction des risques et des dangers d'incendies.

**Procédés d'allumage** — Manière d'allumer un brûlage dirigé, en fonction de la météo, de la nature des combustibles, de la topographie et d'autres facteurs pouvant influencer le feu.

**Réduction des risques immanents d'incendie** — Tout traitement des matières combustibles qui a pour résultat de diminuer la probabilité que des incendies y prennent naissance et s'y propagent.

**Rémanent(s)** — Résidus laissés sur le sol après l'exécution d'une coupe, d'une opération d'amélioration, d'élagage, d'éclaircissement ou de débroussaillage. Les rémanents comprennent grumes, souches, grosses branches, rameaux, feuilles, écorces, copeaux et taillis en sous-étage.

**Retardateur** — Toute substance qui, chimiquement ou physiquement, réduit l'inflammabilité des matières combustibles.

**Risque conjoncturel** — Risque que des foyers d'incendie naissent par suite de causes efficientes plus ou moins fréquentes.

**Risque d'incendie** — La part de risque d'incendie inhérente aux causes combustionnelles, c'est-à-dire au matériel combustible en forêt.

**Saison des incendies** — (Ontario — 1er avril - 31 octobre) Époque de l'année où des incendies peuvent prendre naissance, se propager et causer assez de dommages pour justifier l'organisation d'un service; terme généralement utilisé dans la législation sur la lutte contre les incendies de forêt.

**Signalement d'un incendie** — Compte rendu officiel d'un incendie contenant des informations sur l'origine et l'emplacement d'un feu, l'action mise en œuvre, les dégâts et les coûts occasionnés par le feu entre le moment de l'allumage et la suppression totale.

**Sol minéral** — Partie ininflammable et inorganique du sol située sous la couche d'humus (sable ou gravier).

**Sous-étage** — Arbres et buissons poussant sous un étage dominant.

**Stratégie anti-incendie** — Art de diriger l'ensemble des mesures et des moyens à mettre en œuvre pour lutter contre les incendies. Dans la pratique, tenant compte du terrain et du comportement du feu, la stratégie détermine où et comment il doit être combattu, ainsi que le personnel et le matériel qu'il faut y affecter. Cela présume un certain choix de tactiques, mais la décision finale concernant leur application doit être prise sur le terrain.

**Système canadien d'évaluation du danger de feu de forêt** — Système canadien servant à évaluer le danger de feu de forêt qui a remplacé le système canadien de comportement du feu de forêt.

**Tables d'indice canadien de danger de feu de forêt** — Tables et codes servant à évaluer le degré d'humidité des combustibles, la vitesse relative de progression et l'intensité de l'incendie et permettant ainsi de fournir une évaluation uniforme des conditions de météo-incendie pour l'ensemble du Canada.

**Teneur en humidité des combustibles** — Quantité d'eau présente dans un matériau, généralement exprimée en pourcentage de son poids anhydre.

**Triangle du feu** — Les trois éléments indispensables à l'existence du feu — oxygène (air), chaleur et combustible.

**Type de combustible** — Groupement identifiable d'éléments combustibles bien définis et assez homogènes pour permettre de déterminer la vitesse de propagation d'un incendie et les difficultés de la lutte dans des conditions atmosphériques données.

**Valeur du bois sur pied** — Prix payé par un exploitant du bois ou par une compagnie au propriétaire terrien en échange des arbres coupés sur son terrain.

**Vitesse de propagation** — Vitesse à laquelle un incendie progresse à la surface du sol. On peut l'exprimer soit en taux d'acroissement du périmètre total de l'incendie, soit en taux d'accroissement de la superficie brûlée, soit en taux d'avance du front de l'incendie, selon l'usage auquel ces données sont destinées.

**Zone interdite** — Zone où certaines activités et l'accès sont provisoirement interdits afin de diminuer les risques d'incendies d'origine humaine. Dans certaines provinces, une zone interdite est appelée zone de passage limité ou zone d'interdiction de faire du feu.